

Aus der
Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt
der Ludwig-Maximilians-Universität
München
Direktor: Prof. Dr. W. Mutschler

EINFLUSS VON LERNUMGEBUNGEN AUF LEHRQUALITÄT UND LERNMOTIVATION

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu
München

vorgelegt von

Armin Robert Petereit
aus
Deggendorf
2005

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. F. Eitel

Mitberichterstatter: Prof. Dr. R. Putz

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 28.06.2005

INHALT	SEITE
I Problemstellung	6
1.1 Problemkontext	6
1.2 Vorlesung in der Kritik	6
1.3 Didaktische Aspekte der Untersuchung	7
1.4 Psychologische Aspekte der Untersuchung	8
1.5 Pädagogisch-psychologisches Modell für den Unterricht	10
1.6 Der Begriff Lernumgebung	12
1.7 Fragestellung	12
II Methodik	13
2.1 Nullhypothese	13
2.2 Studiendesign	13
2.3 Material	13
2.4 Intervention	14
2.4.1 Darstellung der verschiedenen Unterrichtsveranstaltungen	14
2.4.2 Klassifizierung der Veranstaltungen	15
2.4.2.1 Einteilung nach Lehrformen	15
2.4.2.2 Einteilung nach Lehrmedien	16
2.5 Untersuchungsinstrument	17
2.5.1 Entwicklung des Fragebogens	17
2.5.2 Aufbau des Fragebogens	17
2.5.3 Faktorenanalyse in Bezug auf die Fragebogen-Items	18
2.5.4 Zielgrößen	18
2.5.5 Pfadanalyse	20

2.6 Auswertung	20
2.6.1 Datenerfassung	20
2.6.2 Datenanalyse: Statistische Auswertung	20
2.7 Literaturanalyse: Evidenzbasierte Literatursuche	21
III. Ergebnisse	22
3.1 Lehrformenvergleiche	22
3.2 Lehrmedienvergleiche	25
3.3 Ergebnisse der Pfadanalyse	28
IV Diskussion	31
4.1 Kurze Zusammenfassung der Hauptergebnisse und Beantwortung der Fragestellung	31
4.2 Methodenkritik	31
4.2.1 Allgemeines	31
4.2.1.1 Lehrinhalte	31
4.2.1.2 Klassifizierung der Vorlesungen	32
4.2.2 Fragebogen	32
4.2.3 Faktorenanalyse	33
4.2.4 Pfadanalyse	38
4.3 Ergebniskritik	39
4.3.1 Pfadanalyse	39
4.3.2 kritischer Literaturvergleich	40
4.4 Ergänzungen und Ausblick	43
4.5 Schlussfolgerung	45

V Zusammenfassung	47
VI Literaturverzeichnis	49
VII Anhang (Tabellen, Rohwerte)	53
7.1 Fragebogen	53
7.2 Lehrformenvergleiche	54
7.3 Lehrmedienvergleiche	54
7.4 Faktorenanalyse	54
7.5 Pfadanalyse	55
7.5.1 Von Amos ausgegebene Modellkennziffern für die Modellgüte	55
7.5.2 Pfadkoeffizienten	56
7.6 Rohwerte	57
VIII Danksagung	64
IX Lebenslauf	65

I PROBLEMSTELLUNG

1.1 Problemkontext

Seit Jahren werden, nicht nur an die Hochschulen, immer wieder Forderungen zur Reform geäußert: Die Institutionen in Deutschland sollen flexibler werden, konkurrenzfähiger, besser sowieso. Überhaupt solle sich die ganze Verwaltung grundlegend ändern. Weg von einem starren, schwerfälligem Beamtenapparat, quasi hin zu einer Art professionell gemanagtem Wirtschaftsunternehmen, das mit den besten der Welt konkurrieren kann. Vorbild sollen, wie immer mal wieder, die Vereinigten Staaten von Amerika im Allgemeinen, und für Bildung im speziellen die Skandinavischen Länder sein. Die Pisa-Studien tun ihr Übriges und attestieren den Kindern in Deutschland nur Mittelmaß. Jede Woche wird man im Fernsehen erneut auf mehr oder minder niedrigem Niveau darüber aufgeklärt, wie unzureichend die Ausbildung der Berufsanfänger quer durch alle Schichten in Deutschland ist. Selbst an der akademischen Ausbildung macht die Kritik nicht halt. Die Studierenden seien zu alt und die Studiengänge zu wenig praxisorientiert.

Insbesondere die medizinischen Fakultäten werden als reformbedürftig dargestellt, vor allem deren Erfüllung ihrer Dienstaufgabe „Lehre“.

1.2 Vorlesung in der Kritik

In diesem Problemgenosse nimmt die Vorlesung einen prominenten Rang ein. Dabei ist die Kritik an der traditionellen Frontalvorlesung kein Kind der letzten Zeit. Die Überlegenheit von Kleingruppenunterricht und des oft gerühmten problem-based-learning ist vielfach dokumentiert (Pugsley 2003, Brunton 2000, Delva 2000, Dunnington 1987). Gleichzeitig werden Bilder von Vorlesungen gezeichnet, wie sie Collard (1994) süffisant beschreibt: Der Lehrer betritt den Raum, klatscht einen Stapel Zettel auf das Katheder und beginnt zu sprechen, mit Pausen gerade „long enough to breath“. Diese Dozenten seien wohl mit der Zeit „enchanted over their voices or their power“ geworden. Auch Prenzel (1997) stellt z. B. sechs Arten ausführlich vor, wie Studenten an Universitäten oftmals (ungewollt) demotiviert

werden können. Purdie (2003) spricht sogar von einer „often poor performance of lectures“. Jedoch will er damit weniger seine Kollegen kritisieren, als vielmehr ein System „which still largely fails to educate“, da Lehrqualitäten nichts gelten.

Trotz aller Kritik gelten aber Vorlesungen als effektiver Weg „of transferring knowledge and concepts to large groups“ (Cantillon 2003). Sie können Interesse am Thema wecken und theoretische Zusammenhänge darstellen. Auch Cox (1988) und Laidlaw (1988) sehen in der Vorlesung eine effiziente Lehrform.

Damit wird das Problem deutlich: Einerseits wird zwar Kleingruppenunterricht favorisiert, andererseits fehlen aber die Mittel für ausreichendes und qualifiziertes Lehrpersonal. Und hört man letztgenannte Stimmen, besteht sehr wohl eine Indikation für die Vorlesung. Deswegen wird die Vorlesung mit einem großen Auditorium und nur einem Dozenten sicherlich auch in der Zukunft einen Platz in der studentischen Ausbildung einnehmen.

Um Vorlesungen effektiv gestalten bzw. verbessern zu können, ist es jedoch notwendig, sich sowohl didaktische als auch psychologische Zusammenhänge bewusst zu machen. Diese sollen im Folgenden kurz umrissen werden.

1.3 Didaktische Aspekte der Untersuchung

Zur Definition und organisatorischen Gestaltung jeder Form medizinischen Unterrichts können in Anlehnung an Frank (1971) neun medizindidaktische Variablen (Eitel 1998) definiert werden.

Anhand einer solchen Klassifizierung lassen sich Untersuchungen planen, wobei die Variablen unterschiedliche Auswirkungen auf die Lehrqualität erreichen können. Die Variablen sind daher als Stell- bzw. Einflussgrößen für die Unterrichtsqualität aufzufassen. Ist deren Einfluss und Wirkungsweise ausreichend bekannt, können sie als Standard dienen, mit deren Hilfe man die Qualität des Unterricht evaluieren kann. So wird Unterricht leichter planbar und in seiner Qualität gesichert.

Tabelle 1 zeigt den Überblick über die Medizindidaktischen Variablen.

Medizindidaktische Frage	Medizindidaktische Variable
1. Wer lehrt	Dozentenschaft
2. Wem	Studierende
3. Wann	Präsenzzeit
4. Wo	Lehrort
5. Was	Lehrinhalt
6. Wozu	Lehrziel
7. Wie	Lehrform
8. Womit	Lehrmedien
9. Inwieweit	Prüfungen

Tabelle 1: Darstellung der medizindidaktischen Variablen und deren Verdeutlichung durch sogenannte medizindidaktische Fragen

1.4 Psychologische Aspekte der Untersuchung

Newble und Entwistle (1986) prägten den Begriff des „approach to learning“. Sie unterscheiden drei „approaches“, nämlich „surface“, „deep“ und „strategic“.

Der Antrieb beim surface-approach (Oberflächenlernen) beruht auf extrinsischer Motivation. Damit ist z. B. gemeint, lediglich einen Kurs bestehen zu wollen oder große Angst vor dem Scheitern zu haben. Der Wissenserwerb zeichnet sich durch überwiegendes Auswendiglernen von Fakten aus, und der Lernende zeigt wenig Interesse an der Materie selbst.

Im Prinzip das genaue Gegenteil davon bedeutet der deep-approach (vertiefendes Lernen). Hier entsteht die Motivation im Interesse an der Sache selbst, am persönlichen Verstehen der Zusammenhänge, und ist in der Relevanz für den Beruf begründet. Der Lernende bringt dabei bereits bekanntes Wissen auch aus anderen Disziplinen mit dem neuen in Zusammenhang und erarbeitet sich damit die wesentlichen Kernaussagen.

Eine Art Mischung stellt das Prinzip des strategic-approach (situitives Lernen) dar. Der Lernende will nicht nur nicht scheitern, sondern einfach der Beste sein. Er konkurriert und vergleicht sich stets mit anderen und strebt nach Anerkennung. Dabei bedient er sich, je nach Anforderung, der Lerntechniken der beiden anderen approaches. Da die Person dieses Modus aber auch nicht am Wesen der Sache selbst interessiert ist, sondern nur einer Auszeichnung nach der anderen nachjagt, kann weder ihr Wissen noch ihr Verständnis auf Dauer lückenlos bleiben. Jedoch mangelt es hier nicht an Ehrgeiz, so dass diese Person wahrscheinlich Erfolg bei Prüfungen in ähnlicher Art haben wird jemand, der den deep-approach verfolgt.

Größere Schwierigkeiten haben nach Aussage von Ramsden (1981) und Kleijn (1994) nur die Personen, die sich des surface-learning bedienen. McManus et. al. (1998) konnten dies in ihren Studien bestätigen.

Einen anderen Ansatz verfolgen Deci et al. (1991) in der Self-Determination Theory. Darin gehen sie auf die unterschiedlichen Motivationen bzw. Antriebe, etwas zu tun, ein. Sie arbeiten den Unterschied zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation heraus. Dabei ist jemand intrinsisch motiviert, wenn eine Sache „inherently interesting or enjoyable“ ist, wohingegen extrinsische Motivation bedeutet, dass jemand auf äußere Anreize hin handelt. Für die abhängige Variable „intrinsische Motivation“ werden folgende zwei unabhängige genannt: „The innate psychological needs for competence and autonomy“ (Ryan und Deci 2000).

Ein Kompetenzgefühl kann durch eine optimale Herausforderung, durch konstruktive Kritik und durch Unterlassen von negativen Beurteilungen erreicht werden.

Ein Autonomiegefühl stellt sich dann ein, wenn den Studierenden Entscheidungsräume gewährt werden, bzw. wenn sie Alternativentscheidungen selber treffen dürfen.

Allerdings sind beide Faktoren notwendig für eine intrinsische Motivation, einer allein reicht nicht aus. Jedoch kann bereits vorhandene intrinsische Motivation auch abgeschwächt werden.

Im Anschluss an Deci und Ryan, wies Vansteenkiste et al. (2004) nach, wie wichtig Autonomieempfinden und infolgedessen intrinsische Motivation für die Zufriedenheit der Lernenden ist. Empirisch nachgewiesen ist, dass die Probanden mit intrinsischer Lernmotivation einen höheren Lernerfolg aufwiesen, als diejenigen mit extrinsischer Motivation. (Vansteenkiste 2004)

Im Falle der extrinsischen Motivation unterscheiden Ryan und Deci noch in vier Untertypen: Bei der *extrinsischen Regulation* sind Aktivitäten nur durch externe Zwänge oder Sanktionen motiviert. Im Vordergrund steht die Angst, z. B. einen Schein nicht zu bekommen. Bei der *introjizierten Regulation* kann man von inneren Zwängen sprechen. Gemeint sind „verinnerlichte selbstwertbezogene Kontingenzen“ (Prenzel et al. 1993). Das heißt, dass der Student deswegen lernt, weil er fürchtet, seine Selbstachtung zu verlieren, oder wegen seines schlechten Gewissens. Bei der *Identifikation* hat die Person die Lerninhalte für wichtig für ein Weiterkommen befunden. Im Zentrum steht ein anderes Ziel, und der Lerninhalt ist das Mittel zum Zweck, die bittere Medizin. Im Falle der *Integration* hat die Person externe Regulationsmechanismen erkannt und „fully assimilated to the self“ (Ryan und Deci 2000). Dies bedeutet in anderen Worten, dass sich ein Student mit den Mechanismen teilweise abgefunden und an seine persönliche Situation angepasst hat. Er kann aus jeder Situation das Beste machen, glaubt, alles zu können.

Ganz offensichtlich sind die Übergänge fließend. Jeder von uns kennt Personen, die mit Eifer bei der Sache sind. Aber auf den ersten Blick können wir von Menschen nicht sagen, ob sie der intrinsischen Motivationsgruppe oder der extrinsischen Motivationsgruppe zuzurechnen sind.

Im übrigen finden wir hier die Ideen der approaches wieder. So entspricht die intrinsische Motivation dem deep level approach, während dem surface approach die extrinsische und introjizierte Regulation zuzuordnen sind. Schließlich kann man dem strategic approach die Identifikation und die Integration zuordnen.

1.5 Pädagogisch-psychologisches Modell für den Unterricht

Die Verbindung zwischen Pädagogik bzw. Didaktik und Psychologie stellt die Reform des Unterrichts an der chirurgischen Klinik Innenstadt der LMU-München her (Eitel 1992, Eitel et al. 1992, Prenzel et al. 1993).

Es wird in exogene Input-Variablen, die die pädagogische Seite des Lernvorgangs beschreiben, und in endogene Variablen, die sich auf die psychologische Seite beziehen, differenziert (siehe Abbildung 1). Die exogenen Variablen ereignen sich völlig außerhalb der Studierenden, während die endogenen Variablen im Studierenden passieren. Dabei sind die

exogenen stets unabhängige Variablen, während die endogenen unabhängig und zugleich abhängig auftreten.

Die exogenen Variablen werden von Prenzel et al. (1993) als Unterrichtsmerkmale bezeichnet. Daran wird deutlich, dass in diesen Größen die medizindidaktischen Variablen verarbeitet wurden: In die Lehrqualität fallen der Lehrinhalt und die Lehrmedien, die Lehrform kann sowohl in der Autonomie-Unterstützung, der Kompetenzunterstützung und in der sozialen Einbindung gefunden werden. Die Dozentenschaft ist in der sozialen Einbindung eingearbeitet. Die Variablen Studierende, Präsenzzeit und Prüfungen sind nicht in die Untersuchung eingeflossen. Der Lernort wurde in sogenannten Ebenen untersucht. Ebene A diente zur Auffrischung und Vertiefung der Propädeutik und war als theoretischer Unterricht angelegt. In der Ebene B sollten praktische Fähigkeiten erworben werden, und die Ebene C war Unterricht am Krankenbett.

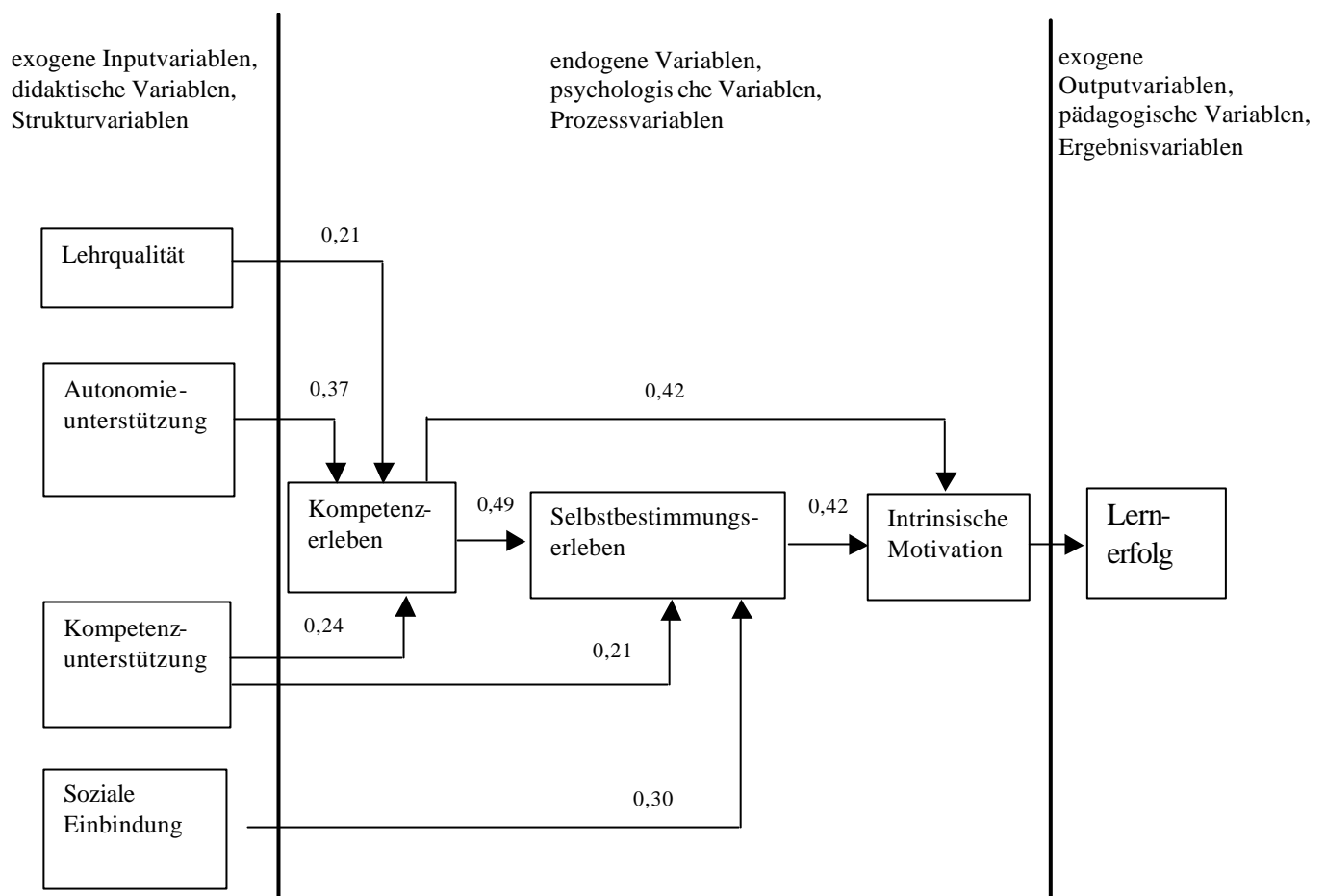


Abbildung 1: Pfadmodell mit Pfadkoeffizienten: Zusammenhang zwischen exogenen Inputvariablen und endogenen Variablen, u. a. intrinsischer Motivation in der Ebene A nach Prenzel et al. (1993). Die verschiedenen Variablenbezeichnungen richten sich nach den unterschiedlichen Modellvorstellungen, die bei der Gestaltung des Unterrichts nach modernen medizindidaktischen Gesichtspunkten zum Tragen kommen.

1.6 Der Begriff der Lernumgebung

Unter Lernumgebung fallen alle unabhängigen Variablen, die Einfluss auf die Qualität des Unterrichts haben können. Genn (2001) sieht in „environment“ in diesem Zusammenhang eine didaktische („educational“) und eine organisatorische („organizational“) Komponente. Unter den organisatorischen Anteilen werden Dinge wie Lehrplaninhalte oder Prüfungsmethoden verstanden. Diese sind mehr globaler Natur und entziehen sich der Kontrolle des einzelnen Dozenten.

Dagegen besteht der didaktische Anteil vor allem aus den Lehrmethoden, ferner der Struktur, Geschwindigkeit und Ausmaß des Präsentierten. Newble (1986) spricht hierbei von „teaching characteristics“.

Auch einige der in Kapitel 1.3 erwähnten medizindidaktischen Variablen lassen sich direkt (unmittelbar) während einer Unterrichtsveranstaltung vom Dozenten beeinflussen (Dozent, Lehrform, Lehrmedien) und damit oben genannter didaktischer Komponente zuordnen. Die anderen medizindidaktischen Variablen entziehen sich seinem direkten Einfluss (Studierende, Präsenzzeit, Lehrort, Lehrziel, Prüfungen) und sind damit der organisatorischen Komponente ähnlich. Der Lehrinhalt ist zwar im Curriculum festgelegt, die Betonung von Schwerpunkten obliegt aber dem Dozenten. Damit ist die medizindidaktische Variable „Lehrinhalt“ sowohl der organisatorischen als auch der didaktischen Komponente zuzuordnen.

Aufgrund der direkten Steuerbarkeit ist es sinnvoll, Unterrichtsveranstaltungen vor allem anhand der unmittelbaren medizindidaktischen Variablen zu planen. Im Folgenden wird unter Lernumgebung im engeren Sinn eine Trias von unmittelbaren medizindidaktischen Variablen verstanden.

1.7 Fragestellung

Wir haben gesehen, dass die traditionelle Vorlesung mit Problemen zu kämpfen hat, aber auch, dass sie für die medizinische Ausbildung unerlässlich ist.

Anhand der dargestellten Probleme, die in medizindidaktischen und pädagogisch-psychologischen Nachteilen der Vorlesung zu sehen sind, stellt sich die Frage, wo entsprechend der dargestellten Modellvorstellungen Verbesserungen der Vorlesung möglich sind. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, welche medizindidaktischen Bedingungen der Lernumgebung Veränderungen in Bezug auf Lehrqualität und in lernpsychologisch-motivationaler Hinsicht nach sich ziehen.

II METHODIK

2.1 Nullhypothese

Es gilt, folgende Nullhypothese zu widerlegen: „Die untersuchten Vorlesungsdesigns haben keinen Einfluss auf Lehrqualität und Lernmotivation“

2.2 Studiendesign

Das Konzept der Studie bzw. das Design des Fragebogens entstanden im Frühjahr 2002. Es handelt sich bei der vorliegenden Studie um eine prospektive, nicht randomisierte, experimentielle Beobachtungsstudie mit Totalerfassung, jeweils der gesamten Kohorte.

2.3 Material

Die Untersuchung wurde ausschließlich mit Studenten der Zahnmedizin der Ludwig-Maximilian-Universität München im Rahmen der allgemeinchirurgischen Ausbildung durchgeführt. Die Studenten befanden sich zu dem Zeitpunkt im zweiten bzw. dritten Semester ihrer klinischen Ausbildung. Insgesamt wurden in folgenden acht Veranstaltungen Fragebögen verteilt:

SoSe 2002	WiSe 2002/03	SoSe 2003	WiSe 2003
15.04.2002 (75)	14.10.2002 (75)	16.06.2003 (65)	08.12.2003 (63)
06.05.2002 (77)			09.12.2003 vormittag (47)
			09.12.2003 nachmittag (53)
			11.12.2003 (58)

Tabelle 2: Zeitpunkt der durchgeführten Evaluationsvorlesungen. In Klammern Anzahl ausgefüllter Fragebögen. SoSe = Sommersemester, WiSe = Wintersemester. Zum WiSe 2003 wurde Blockunterricht aus organisatorischen Gründen durchgeführt

Die Dauer der Veranstaltung „Allgemeine und spezielle Chirurgie für Studenten der Zahnmedizin“ ist im Curriculum bzw. in der Zahnärztlichen Approbationsordnung auf zwei Semester und jeweils zwei Semesterwochenstunden festgelegt. Deshalb bestanden das SoSe 2002 und WiSe 2002/03 bzw. SoSe 2003 und WiSe 2003 im Wesentlichen jeweils aus einer

Kohorte von Studenten. Am Ende jeder Veranstaltung wurden alle Teilnehmer aufgefordert, den Fragebogen, dessen Zweck und Aufbau den Studierenden erklärt worden war, auszufüllen. Die Anwesenheit der Studenten wurde mittels Unterschriftenliste kontrolliert und gewährleistet. Die Bögen wurden in keiner Weise mit Namen versehen. Die Teilnahme war freiwillig.

Es liegen 513 beantwortete Fragebögen vor.

2.4 Intervention

Die Unterrichtsveranstaltung „Allgemeine und spezielle Chirurgie für Studenten der Zahnmedizin“ hat das Ziel, Studenten der Zahnheilkunde mit den Krankheitsbildern und deren Differenzialdiagnosen aus der Chirurgischen Praxis vertraut zu machen. Dabei stehen vor allem Symptome und Diagnostik im Vordergrund, wobei auch auf die Therapie eingegangen wird. Da die Veranstaltung seit 1999 immer in den bewährten Händen eines bestimmten Dozenten liegt, kann von einer gewissen Kontinuität ausgegangen werden. Die Veranstaltung findet als Vorlesung in einem historischen Hörsaal statt, wobei der Dozent in der Gestaltung des Unterrichts folgendermaßen vorgegangen ist.

2.4.1 Darstellung der verschiedenen Unterrichtsveranstaltungen

Anhand folgender medizindidaktischer Variablen wurden die untersuchten Veranstaltungen prospektiv geplant.

Präsenzzeit	Lehrinhalt	Lehrform	Lehrmedium	Lehrziel
15.04.2002	Wundarten	Interaktive Vorlesung: Einladung zur aktiven Mitarbeit mit der Frage „Was sehen (beobachten) sie?“	Dias	Erlernung medizinischer Systematik und Vermittlung der Wundarten
06.05.2002	Problematiken der Wundversorgung	Gegenstandsbezogene Vorlesung: Falldarstellungen im Wechselgespräch	Videoclips	Erkennung von Wundheilungsstörungen und deren Behandlung
14.10.2002	Leitsymptome „Foetor ex ore“ und „Dysphagie“	Gegenstandsbezogene Vorlesung: Falldarstellungen im Wechselgespräch	Dias	Darstellung allgemeinmedizinischer Ursachen von vermeintlich zahnmedizinischen Symptomen
16.06.2003	Offene Frakturen	Interaktive Vorlesung: Studierende beschreiben Darstellungen, Dozent stellt zahlreiche offene Fragen; Vorstellung von Therapiekonzepten und Diskussion von deren Erfolgsaussichten	Dias	Darstellung der Knochenwundheilung am Beispiel von Extremitätenfrakturen, Komplikationen und Therapie

08.12.2003	Oesophaguserkrankungen	Frontalvorlesung: Dozent stellt wenig Zwischenfragen, keine Anregung einer Diskussion	Dias	Darstellung allgemeinmedizinischer Ursachen von vermeintlich zahnmedizinischen Symptomen
09.12.2003 v	Refluxoesophagitis	Gegenstandsbezogene Vorlesung: Falldarstellungen im Wechselgespräch	Videoclips	Darstellung der Volkskrankheit Refluxoesophagitis
09.12.2003 n	Anamnese und Befund	Frontalvorlesung: Dozent stellt wenig Zwischenfragen, keine Anregung einer Diskussion	Powerpoint-Dias	Erlernung medizinischer Systematik
11.12.2003	Akutes Abdomen	Frontalvorlesung: Um Zwischenfragen zu ermöglichen bzw. zusätzliche Erklärungen abzugeben wurde Band ab und zu angehalten – mehr Mitarbeit wurde nicht verlangt. Auch der Dozent verhielt sich überwiegend passiv. („Kino“)	Videolehrfilme	Darstellung der Ursachen des Symptoms „Akutes Abdomen“, deren mögliche Konsequenzen und Therapie

Tabelle 3: Medizindidaktische Variablen, die innerhalb der Untersuchung variiert wurden

Allen Vorlesungen gemeinsam bis einschließlich 16.06.2003 war die Veranstaltungszeit am späten Nachmittag für die Dauer von eineinhalb Zeitstunden und einmal pro Woche. Die Studenten hatten ausnahmslos vorher mindestens dreieinhalb Zeitstunden im Rahmen ihrer Praktischen Kurse Patienten behandelt.

Aus organisatorischen Gründen wurden die Vorlesungen 08.bis 11.12.2003 als Ganztages-Blockunterricht in den Semesterferien gestaltet.

2.4.2 Klassifizierung der Veranstaltungen

Um den Einfluss der verwendeten Lehrmedien und der angewandten Lehrform zu untersuchen wurde der Unterricht vor allem mittels der medizindidaktischen Variablen „wie“ (Lehrform) und „womit“ (Lehrmedium) variiert.

2.4.2.1 Einteilung nach Lehrformen

Das Item 8 („Waren Rückfragen möglich“) des Fragebogens, das man als Maß für die Interaktivität ansehen soll, diente als Gruppierungskriterium für die Vorlesungen.

Es wurden solche Vorlesungen mit einem Mittelwert des Items 8 von unter 1,50 zu den **hoch interaktiven** Veranstaltungen gezählt und die mit einem Mittelwert von größer 1,50 aber noch kleiner als 2,00 zu den **mittel interaktiven** Veranstaltungen. War der Mittelwert größer als 2,00 wurde die Veranstaltung zu den **niedrig interaktiven** gerechnet.

Unser Vorgehen veranschaulicht Abbildung 2 graphisch.

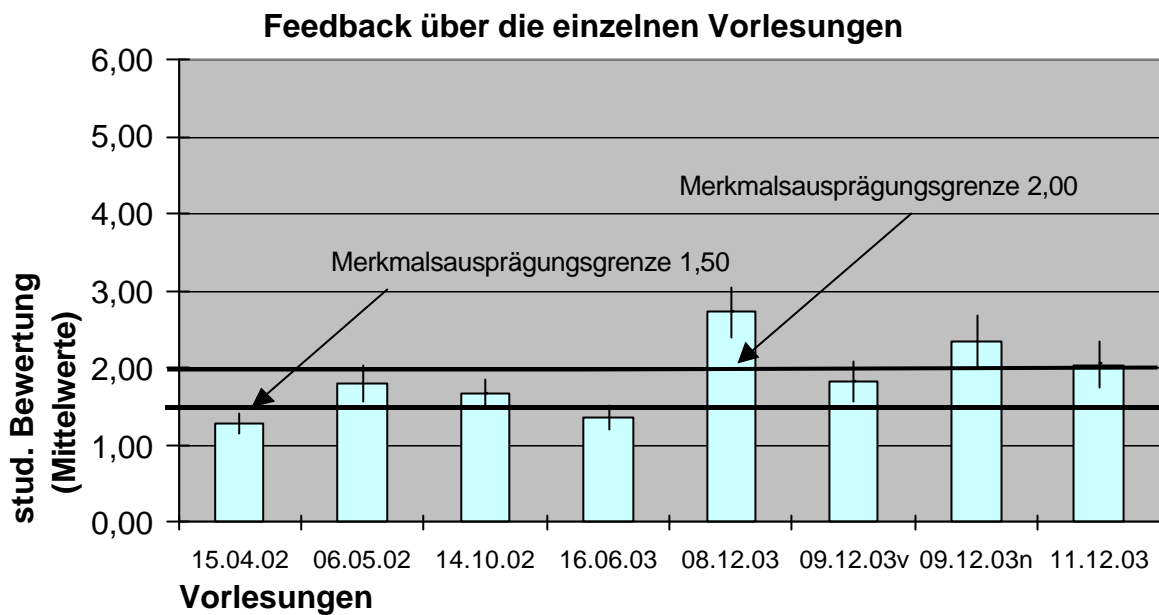


Abbildung 2: Einteilung der Vorlesungen anhand des Item 8 („Waren Rückfragen möglich“); v=Vormittag, n=Nachmittag. Die Ordinate entspricht einer Schulnotenskala, die Abszisse zeigt die einzelnen Kohorten. Mit dem Fragebogen schätzten die Studierenden die Ausprägung der didaktischen Variable „Feedback“ ein. Im Ergebnis entspricht deren Einschätzung der planerischen prospektiven Gestaltung der Vorlesungen.

Demnach ergab sich folgende Einteilung:

Hohe Interaktion (n=140)	Mittlere Interaktion (n=199)	Niedrige Interaktion (n=175)
15.04.02 Interaktive Vorlesung (Quiz)	14.10.02 Gegenstandsbezogene Vorlesung (Fälle, Leitsymptome)	08.12.03 Frontalvorlesung
16.06.03 Interaktive Vorlesung	06.05.02 Gegenstandsbezogene Vorlesung (Fälle, Leitsymptome)	09.12.03 n Frontalvorlesung
	09.12.03 v Gegenstandsbezogene Vorlesung (Fälle, Leitsymptome)	11.12.03 Frontalvorlesung

Tabelle 4: Einteilung der Vorlesungen nach Interaktivität; v=Vormittag, n=Nachmittag

2.4.2.2 Einteilung nach Lehrmedien

Hierbei wurden zwei Gruppen gebildet, wobei bei der einen Gruppe der Schwerpunkt auf die Diaprojektionen gelegt wurde, und bei der anderen die Präsentation schwerpunktmäßig durch Videoclips erfolgte. Eine Unterscheidung zwischen Powerpoint- und herkömmlichen Dias wurde nicht getroffen.

Vorlesungen mit Schwerpunkt	
Dias (n=331)	Videoclips (n=182)
15.04.02	06.05.02
14.10.02	09.12.03 v
16.06.03	11.12.03
08.12.03	
09.12.03 n	

Tabelle 5: Einteilung der Vorlesungen nach verwendeten Lehrmedien; v=Vormittag, n=Nachmittag

2.5 Untersuchungsinstrument

2.5.1 Entwicklung des Fragebogens

Bereits 1992 kam im Rahmen der „Reform des studentischen Unterrichts in der Chirurgie“ ein Motivationsbogen zur Evaluierung medizinischer Unterrichtsveranstaltungen zum Einsatz (Prenzel et al. 1993). Das theoretische Gerüst dieses Motivationsbogen bestand im Wesentlichen aus den bereits erwähnten Konzepten von Deci et al. (1991). Diese Theorien wurden inzwischen in einer Vielzahl von Untersuchungen geprüft.

Da aber die Vorlesung für Zahnmediziner z. B. keine praktischen Übungen beinhaltet und auch kein Unterricht am Krankenbett stattfindet, musste der Fragebogen an unsere Bedürfnisse adaptiert werden. Er erhielt folgende Form:

2.5.2 Aufbau

Der Fragebogen enthält 15 Fragen (=Items) in drei Blöcken. Die Items des ersten Blocks (10 Items) beziehen sich auf die Unterrichtsveranstaltung selbst („In der heutigen Unterrichtsveranstaltung“), und die des zweiten Blocks (4 Items) auf die Bewertungen nach der Unterrichtsveranstaltung („Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung“). Das letzte Item soll vom Studenten eine allgemeine Einschätzung der Vorlesung abfragen. Die Bewertungsskala reicht von 1 (gekennzeichnet durch positive Einschätzungen) bis 6 (durchwegs negative Einschätzungen). Obwohl nur ganzzahlige Antworten angeboten wurden, markierten einzelne Studierende zwischen der Skala. So kommen die seltenen Kommafünf-Antworten zustande.

Der komplette Fragebogen ist im Kapitel 7 abgedruckt.

2.5.3 Faktorenanalyse in Bezug auf die Fragebogen-Items

Mit der Faktorenanalyse steht uns ein Werkzeug zur Verfügung, das vor allem „in der Psychologie und in den Sozialwissenschaften herausragende Bedeutung hat. Dies resultiert vor allem daraus, dass bei Untersuchungen am Menschen häufig nicht beobachtbare Merkmale interessieren, zu deren Beschreibung jeweils mehrere messbare Variablen erfasst werden. Da sie das Ziel hat, die Beziehungen zwischen den gemessenen Variablen mit wenigen Faktoren zu erklären, ist sie ein datenreduzierendes Verfahren.“ (Rudolf / Müller 2004)

Um die Aggregation der einzelnen Items (=Variablen) in Faktoren zu überprüfen, wurden die Daten einer Faktorenanalyse unterzogen. Dabei wurde als Datenextraktionsmethode die „Hauptkomponentenanalyse“ und als Datenrotationsmethode die orthogonale Varimax-Rotation mit Kaiser-Normalisierung eingesetzt.

Es ergab sich dabei eine Fünffaktorenlösung. Diese Faktoren stellen die Zielgrößen der Untersuchung dar.

Für die Faktorenanalyse kam das Computerprogramm „SPSS für Windows“ (Statistical Package for the Social Science) in der Version 12.0.1 der Firma SPSS zur Anwendung.

2.5.4 Zielgrößen

Hierbei lassen sich die Items 2, 7, 9 und 12 zu dem Faktor **„Soziale Einbindung“** zusammenfassen. Die Fragen, bereits am Wort „Dozent“ erkenntlich, zielen darauf ab, wie sehr der Dozent auf die Studierenden eingegangen ist, ob er mit ihnen einen kollegialen Umgang gepflegt hat, bzw. ob er sie ernstgenommen hat. Neben den bereits erwähnten Vorstellungen von Deci (1991) und Ryan (2000) wurde auch Rogers (1954 und 1969) und sein „concept of empathy“ berücksichtigt. Rogers überträgt seine Konzepte, die er in seiner Praxis im Umgang mit seinen Patienten gewonnen hat auf Lernende. Dabei sind ihm vor allem drei Dinge wichtig: Empathie, Wertschätzung und Authentizität. Denn wie auch Deci erkennt auch er an, dass nur ein kollegialer Umgang auf Augenhöhe Vertrauen für eine fruchtbare Lernumgebung ist. Ein Lehren von oben nach unten im direktiv-autoritativen Stil wird abgelehnt.

In wenigen Worten beschreibt die Soziale Einbindung die Aufnahme Studierender in eine Expertenkultur.

Die Items 3 und 11 bilden den Faktor **„Kompetenzgefühl“**. Hierbei wird davon ausgegangen, dass sich nur derjenige weiter selbständig mit etwas beschäftigen will und kann, der entsprechende Fertigkeiten für etwas besitzt bzw. der glaubt, sich auszukennen. Kompetenzgefühl entsteht aus der Erfahrung, selber etwas bewirken zu können. Auch hier sei auf Deci et. al. verwiesen, der ein Kompetenzgefühl als „innate psychological need“ (Ryan 2000) bezeichnet hatte.

Zur **„Instruktionsqualität“** werden die Items 1, 4, 6, 10, 13, 14 und 15 gerechnet. Diese Zielgröße findet bei Deci keine direkte Beachtung. Deshalb wurden weitere Fragen verschiedener Unterrichtsmodelle eingearbeitet. (Salvin 1987, Gagne 1974). Diese Fragen sollen die Merkmale der Lernumgebung darstellen. Es sind Items, die einen Bezug zur (Zahn)-Medizin und Gehalt des Stoffes abfragen (Relevanz). Ferner sind Items eingebunden, die weitere medizindidaktische Variablen repräsentieren.

Das Item 5 bildet den Faktor **„Authentizität“**. Dabei handelt es sich um das Genuineness-Kriterium (Echtheit) von Rogers (1954 und 1969), also die dritte, noch fehlende Komponente, nachdem die Empathie und Wertschätzung bereits in die soziale Einbindung eingegangen sind. Gemeint ist, dass gekünstelt auftretenden, nicht sachbezogenen Dozenten weniger Kompetenz zugetraut wird. Die vermittelten Stoffinhalte werden somit von den Studierenden kritisch behandelt. Schlechte Schauspieler würden als solche erkannt, und die Autorität wäre dahin. Dieser Effekt tritt auch ein, wenn der Dozent naturgegebene Schwächen nicht als solche zu erkennen gibt, sondern sie leugnet. Solch ein Verhalten hat oft den Geschmack von Besserwisserei und Oberlehrertum.

Der Faktor **„Feedback“** wird vom Item 8 gebildet. Dieses Item wird als Indikator für die Interaktivität einer Veranstaltung gesehen. Denn nur wenn der Dozent ausreichend Pausen gewährt und die Studierenden zu Rückfragen ermutigt, entstehen effiziente Lernumgebungen. Bonwell und Eison (1991) wiesen nach, dass bereits nach 10-20 Minuten bei ununterbrochener Informationspräsentation und passiver Informationsaufnahme die Aufmerksamkeit signifikant nachlässt.

Unter „**Eindruck**“ werden schließlich alle Items gemittelt, um eine Einschätzung über die Veranstaltungen als Ganzes zu bekommen.

2.5.5 Pfadanalyse

Werden empirische Daten mittels einer Faktorenanalyse in Faktoren strukturiert, kann deren Beziehung zueinander mit Hilfe einer Pfadanalyse aufgeklärt werden. Dabei können sowohl beobachtete (Items) als auch nichtbeobachtete Variablen (Faktoren) betrachtet werden.

Als Schätzmethode wurde die Maximum-likelihood Methode angewendet.

Es kam das Computerprogramm „Amos 5“ (= *A*nalysis of *MO*ment *S*tructures) der Firma Smallwaters Corp., Chicago, USA zum Einsatz.

2.6 Auswertung

2.6.1 Datenerfassung

Die Daten der 513 Fragebögen wurden im Datenbankprogramm „Access 2000“ der Firma Microsoft mittels selbsterstelltem Formular erfasst. Für die eigentliche statistische Auswertung, wurden die Werte in andere, besser geeignete Programme übertragen.

2.6.2 Datenanalyse: Statistische Auswertung

Folgende Erhebungen erfolgten im Tabellenkalkulationsprogramm „Excel 2000“ der Firma Microsoft:

Arithmetisches Mittel und Effektstärken für den quantitativen Unterschied, Standardabweichung und Konfidenzintervall (5% Irrtumswahrscheinlichkeit) als Maß für die Streuung, und Diagramme zur Veranschaulichung.

Dabei gilt folgende Definition für die Effektstärke:

$$\text{Effektstärke in \%} = \frac{|m_1 - m_2|}{s} * 100$$

Es ist m_1 der Mittelwert der Zielgröße der einen Gruppe und m_2 der Mittelwert der anderen Gruppe und s die Standardabweichung der Kontrollgruppe oder beider Gruppen.

Für eine Einschätzung der Ergebnisse finden sich bei Cohen (1988) folgende Richtwerte:

E um 0,1 -> klein, E um 0,3 -> mittel und E ab 0,5 groß.

Für den Signifikanztest nach Mann und Whitney (sog. U-Test, mit den Abstufungen 5%=p=1% für niedrig signifikant, 1%>p=0,1% für mittel signifikant und p<0,1% hoch signifikant; stets zweiseitig und auf dem 0,05 Signifikanzniveau), der für den Nachweis des qualitativen Unterschieds dient, kam wiederum „SPSS für Windows“ zum Einsatz.

2.7 Literaturanalyse

Die Basis zur Recherche relevanter Literatur im Internet waren im Wesentlichen Medline (<http://www.medline.de>) für Arbeiten mit medizinischem Hintergrund und Schwerpunkt auf dem angloamerikanischen Sprachraum, Embase (<http://www.embase.com>) für Arbeiten mit medizinischem Hintergrund und Schwerpunkt auf dem europäischen Raum, sowie <http://www.eric.ed.gov.de> (Education Resources Information Center = ERIC) und PsycInfo (<http://www.apa.org/psycinfo/products/psycinfo.html>) für Publikationen mit psychologischem / pädagogischem Hintergrund und schließlich normale Suchmaschinen wie Google (<http://www.google.de>) oder Altavista (<http://www.altavista.de>).

Folgende Schlüsselwörter wurden in den verschiedensten Kombinationen bei der Suche verwendet:

Lecture, lecturing, teaching quality, methods, learning environment, evaluation, medical education, efficiency, motivation, intervention, cooperative

Die gefundenen Literaturstellen werden zum Ergebnisvergleich in der Diskussion (Kapitel 4) herangezogen.

III ERGEBNISSE

3.1 Lehrformvergleiche

Legt man die didaktische Einteilung aus Kapitel 2.4 und die sich daraus ableitenden pädagogisch-psychologischen Zielgrößen (Kapitel 2.5.4) zugrunde, ergeben sich folgende Resultate für die einzelnen Zielgrößen.

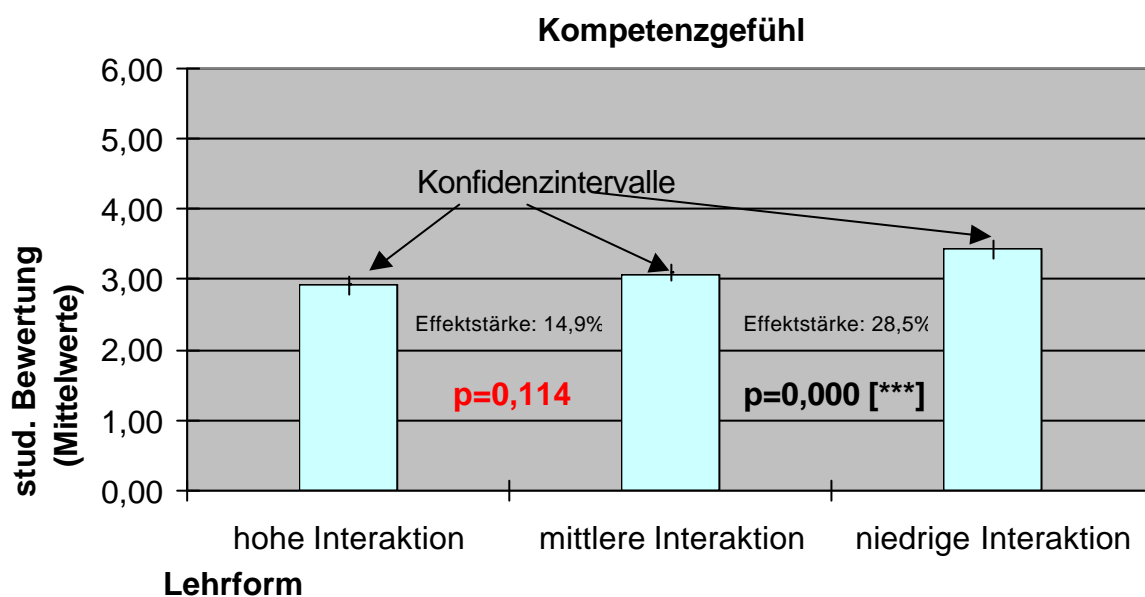


Abbildung 3: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Kompetenzgefühl; p = Ergebnis aus U-Test

Es sollen folgende Abkürzungen gelten: hI – hohe Interaktion, mI – mittlere Interaktion und nI – niedrige Interaktion.

Beim Kompetenzgefühl stellen sich die mI-Vorlesungen nur leicht schlechter (also höherer Mittelwert) dar als die hI-Vorlesungen, die Differenz ist jedoch nicht signifikant. Der Mittelwert der nI-Vorlesungen ist hochsignifikant schlechter als bei mI-Vorlesungen. Die Effektstärken sind zwischen hI und mI Vorlesungen nur gering, zwischen mI und nI-Vorlesungen etwas stärker ausgeprägt.

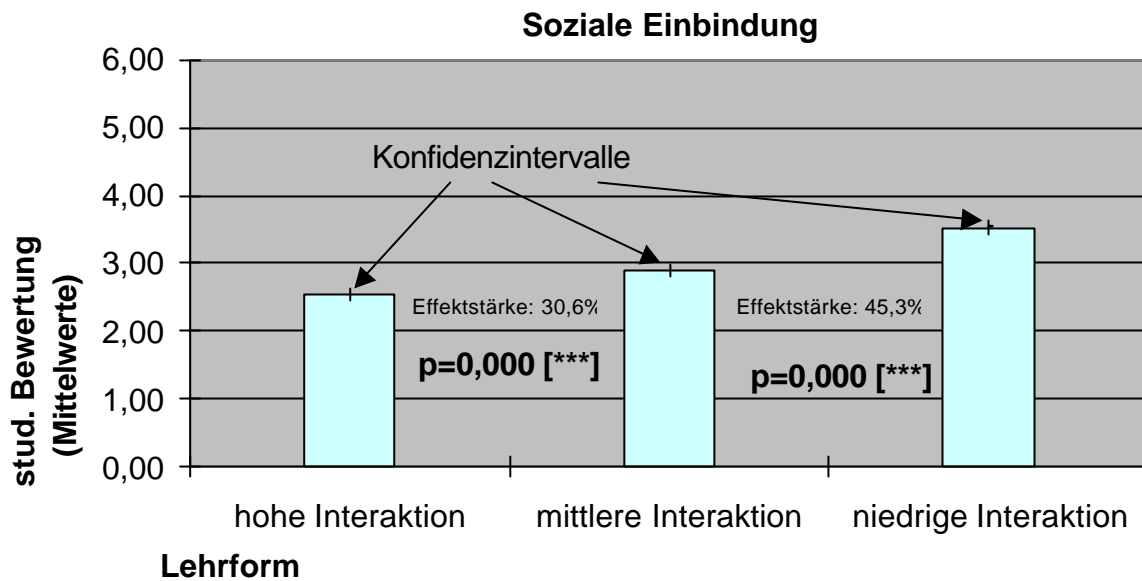


Abbildung 4: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Soziale Einbindung; p = Ergebnis aus U-Test

Bei der sozialen Einbindung erwiesen sich die hI- gegenüber der mI-Vorlesungen als hochsignifikant besser und diese wiederum hochsignifikant besser gegenüber der nI-Vorlesungen. Die Effektstärken sind mit 30,6% bzw. 45,3% nicht unerheblich.

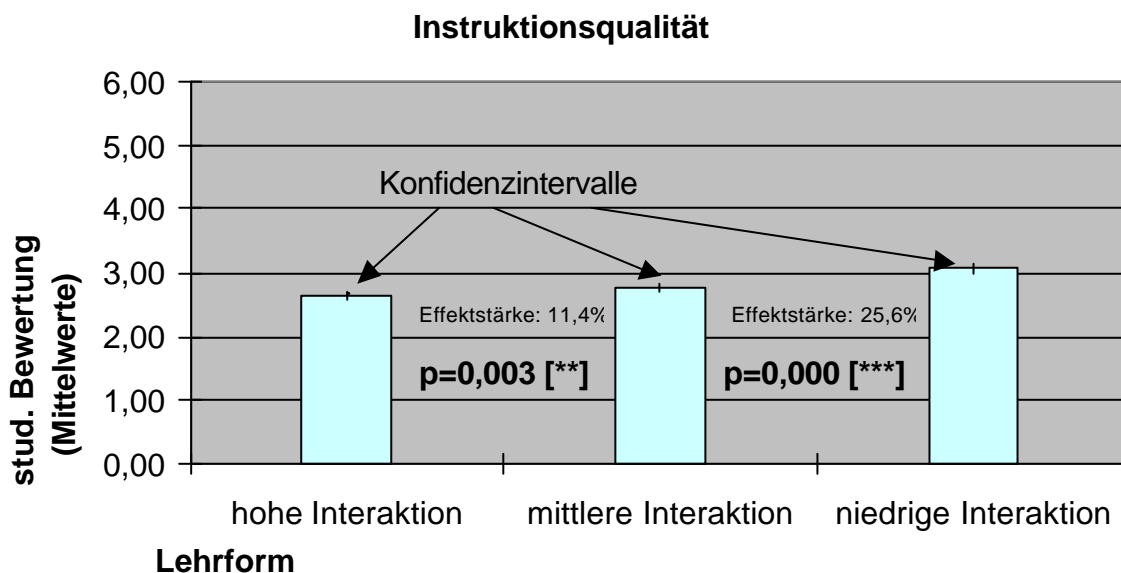


Abbildung 5: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Instruktionsqualität; p = Ergebnis aus U-Test

Die hI-Vorlesungen sind bei der Instruktionsqualität mittelgradig-signifikant besser als die der mI-Vorlesungen. Gegenüber der nI-Vorlesungen sind die mI-Vorlesungen hochsignifikant besser. Hier sind die Effektstärken nur mäßig (hI im Vergleich mI) und (mI im Vergleich zu nI) ausgeprägt.

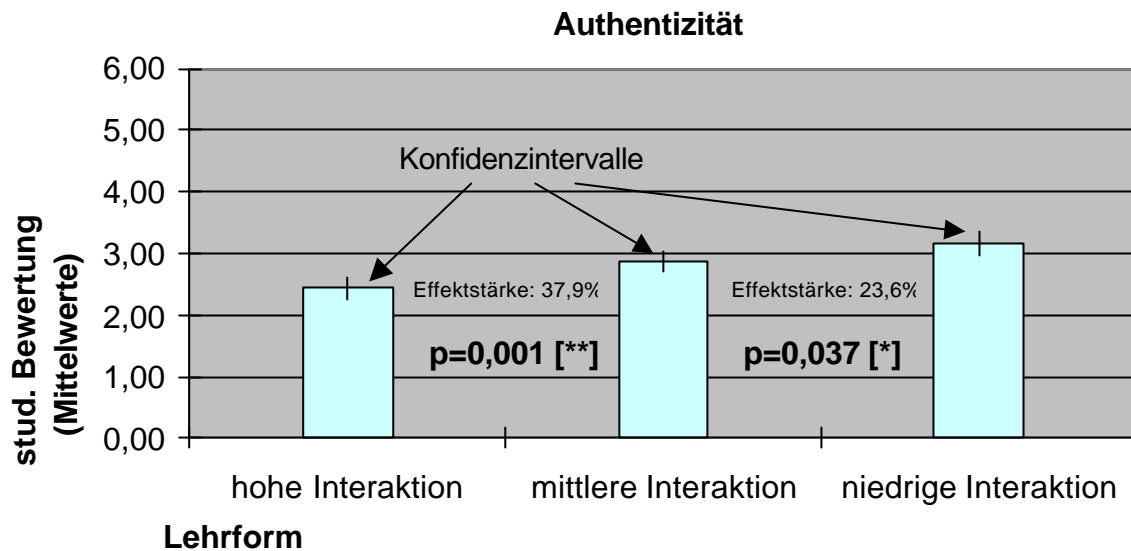


Abbildung 6: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Authentizität; p = Ergebnis aus U-Test

Auch bei der Zielgröße Authentizität rangieren die hI- besser als die mI-Vorlesungen. Die Effektstärke ist mit 37,9% beachtlich angesichts der Tatsache, dass immer derselbe Dozent gelesen hat. Das Ergebnis ist mittelgradig signifikant. Das bessere Abschneiden der mI-Vorlesungen gegenüber der nI-Vorlesungen ist nur geringgradig signifikant. Es konnte noch eine Effektstärke von 23,6% erzielt werden.

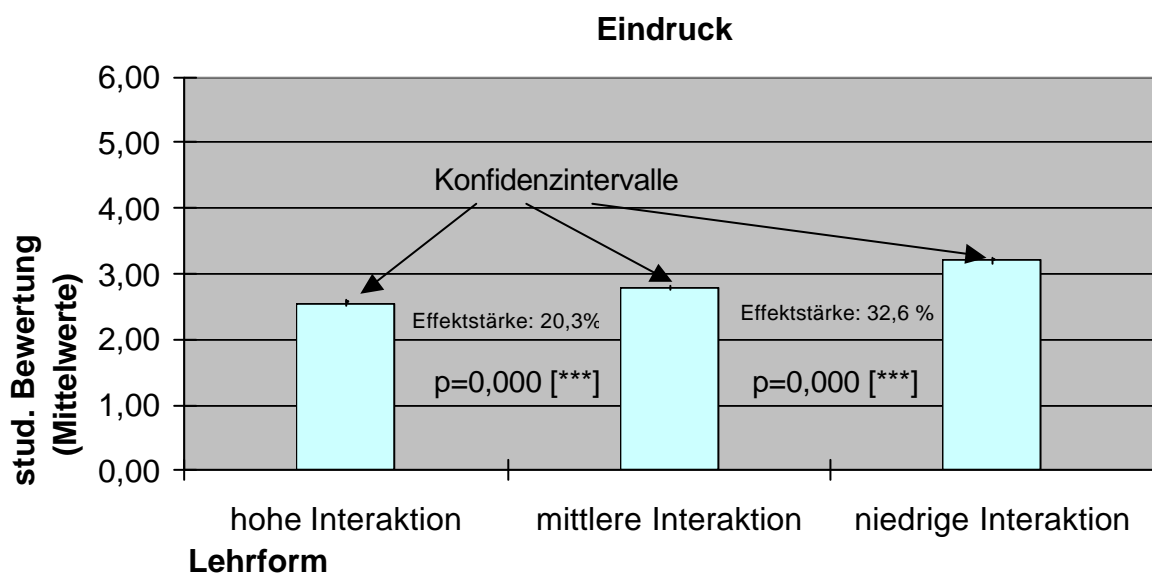


Abbildung 7: Vergleich der Mittelwerte über alle Items; p = Ergebnis aus U-Test

Auch beim Eindruck, der eine Einschätzung der Studierenden über die Veranstaltungen als Ganzes darstellt, sehen wir hochsignifikante Unterschiede zwischen hI- und mI-Vorlesungen

einerseits und zwischen mI- und nI-Vorlesungen andererseits. Die Effektstärken sind mit 20,3% und mehr noch mit 32,6% deutlich.

Allen Zielgrößen gemeinsam ist die graphisch sichtbare Treppenform der Daten, also der Befund, dass die hI-Vorlesungen stets besser (also kleinere Mittelwerte) als die mI-, und diese wiederum besser abschneiden als die nI-Vorlesungen.

3.2 Lehrmedienvergleiche

Grundlage hierfür ist auch wiederum die Einteilung aus Kapitel 2.4 in Verbindung mit den Zielgrößen aus Kapitel 2.5.4. Dabei ergeben sich folgende Resultate für die einzelnen Zielgrößen.

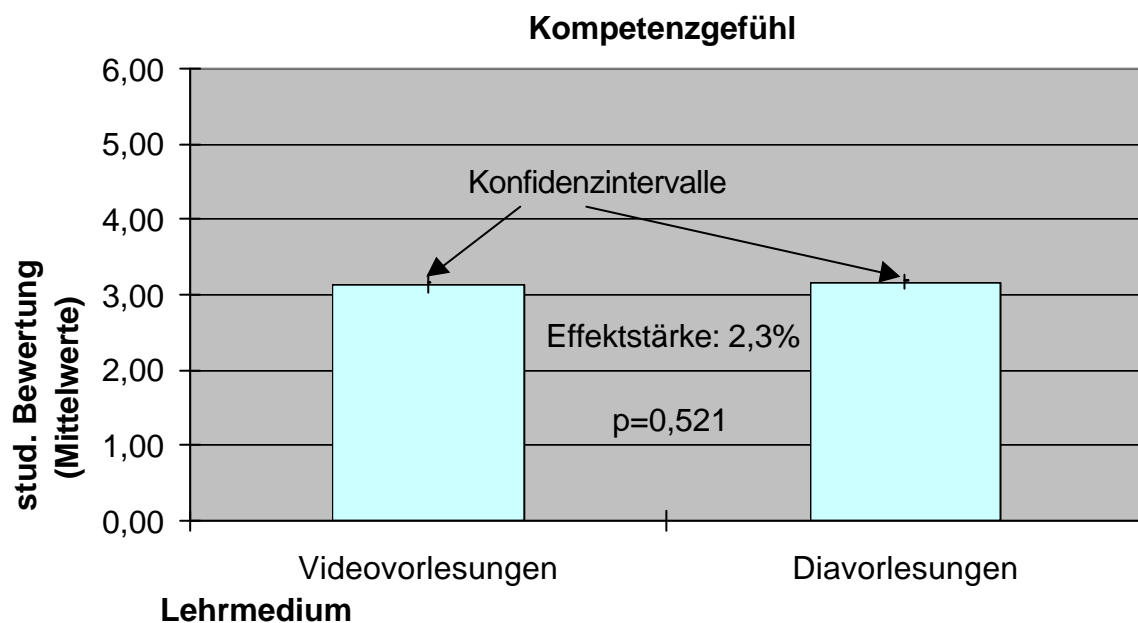


Abbildung 8: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Kompetenzgefühl; p = Ergebnis aus U-Test

Die Video-unterstützten Vorlesungen werden im Folgenden als V-Vorlesungen bezeichnet, die Dia-gestützten als D-Vorlesungen.

Nur ganz geringfügig besser (kleinerer Mittelwert) scheinen die V-Vorlesungen gegenüber der D-Vorlesungen hinsichtlich des Kompetenzgefühls zu sein. Jedoch ist diese Differenz eindeutig nicht signifikant. Auch ist die Effektstärke mit 2,3% verschwindend gering. Damit

ergeben sich keine Anhaltspunkte für eine Überlegenheit der V- gegenüber der D-Vorlesungen bezüglich des Kompetenzgefühls.

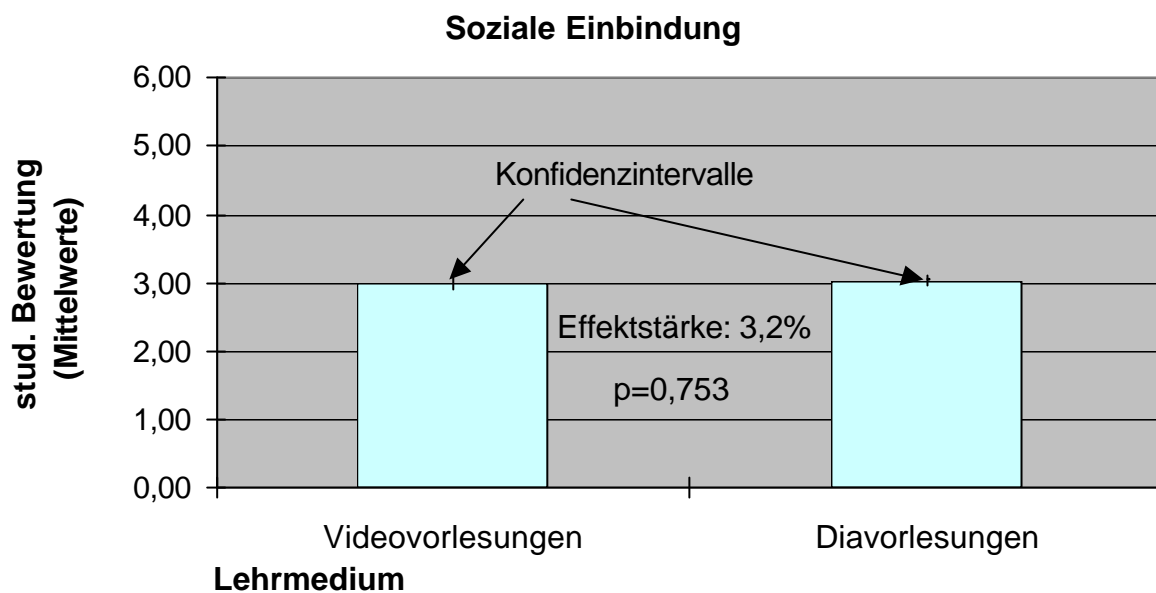


Abbildung 9: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Soziale Einbindung; p = Ergebnis aus U-Test

Auch bei der sozialen Einbindung sind die Mittelwerte beider Lehrmedien nahezu identisch. Lediglich ein marginaler Unterschied kann zugunsten der V-Vorlesungen entdeckt werden. Dieser ist aber alles andere als signifikant. Auch die Effektstärke von nur 3,2% ist hinweisend dafür, dass die Unterschiede nur zufällig sind.

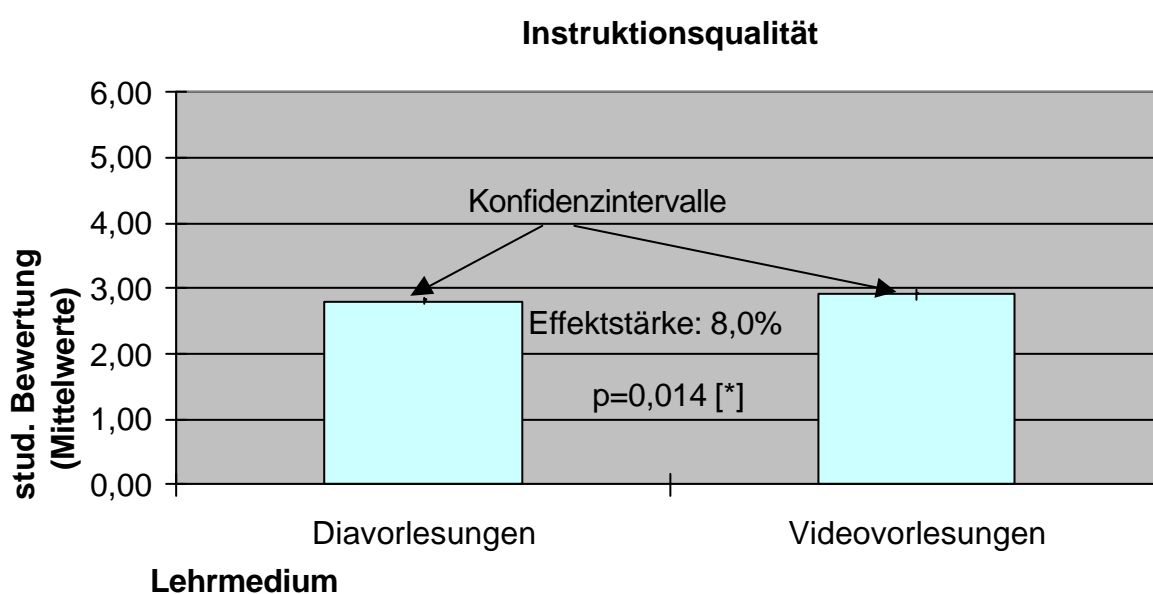


Abbildung 10: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Instruktionsqualität; p = Ergebnis aus U-Test

Nur geringgradig signifikant besser sind die D-Vorlesungen hinsichtlich der Instruktionsqualität. Auch die Effektstärke ist mit 8,0% vernachlässigbar klein.

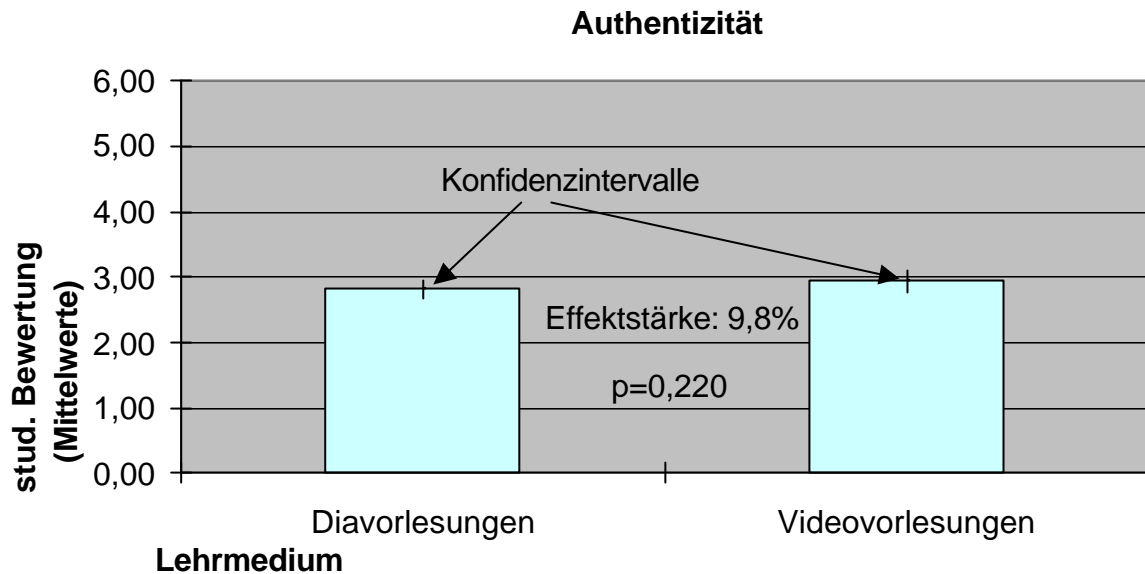


Abbildung 11: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Authentizität; p = Ergebnis aus U-Test

Bei der Authentizität scheinen auch die D-Vorlesungen geringfügig besser als die V-Vorlesungen zu sein. Aber auch hier ist dieser Unterschied nicht signifikant. Auch deutet die Effektstärke mit 9,8% auf keinen relevanten Unterschied hin.

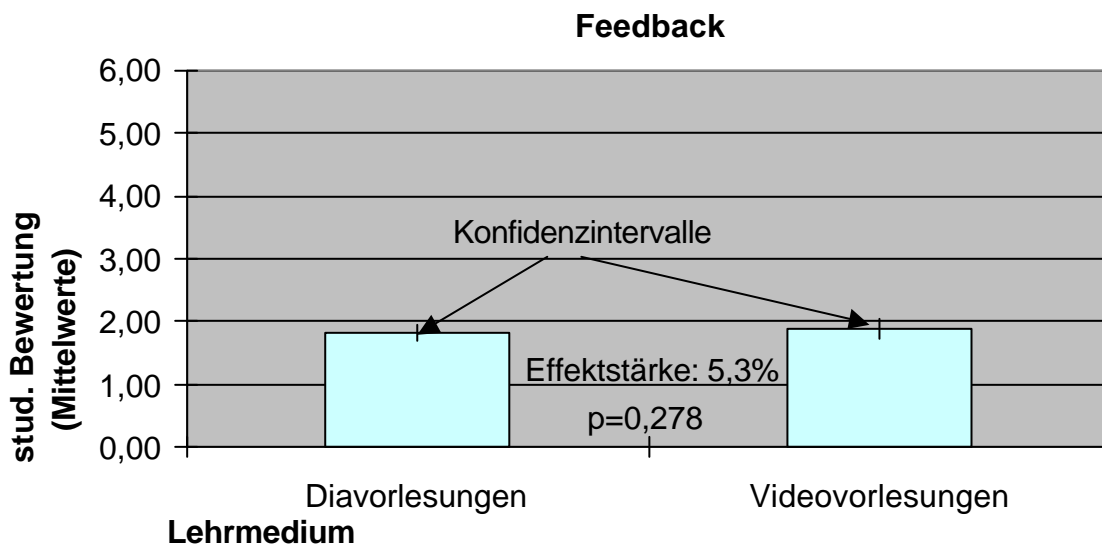


Abbildung 12: Vergleich der Mittelwerte der Zielgröße Feedback; p = Ergebnis aus U-Test

Im Falle des Feedback ist wiederum der Mittelwert der D-Vorlesungen nicht signifikant niedriger als bei den V-Vorlesungen, also besser. Ferner liegt die Effektstärke bei unwesentlichen 5,3%

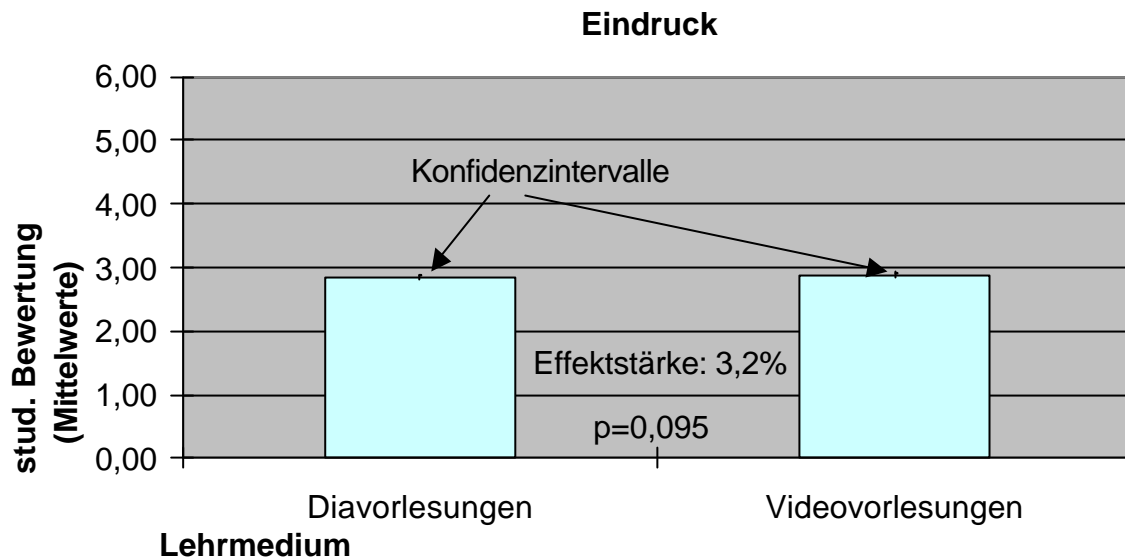


Abbildung 13: Vergleich über alle Items; p = Ergebnis aus U-Test

Auch beim Eindruck muss der Unterschied, der zugunsten der D-Vorlesungen auftritt, aus Gründen der nicht vorhandenen Signifikanz als irrelevant angesehen werden. In diese Richtung weist auch die verschwindend geringe Effektstärke von 3,2%.

Die Ergebnisse zeigen, dass zwar geringfügige Unterschiede zwischen Dia- und Videovorlesungen bestehen, diese aber nicht signifikant sind. Lediglich bei der Instruktionsqualität finden wir Signifikanz.

3.3 Ergebnisse aus der Pfadanalyse

Ziel einer Pfadanalyse ist es, den Zusammenhang zwischen nicht beobachteten Variablen (=latente Variablen oder Faktoren) untereinander und den gemessenen Variablen (=Items) aufzuklären. Die Daten müssen vorher einer Faktorenanalyse zur Strukturierung unterzogen werden. Daraus ergab sich die bekannte Fünffaktorenlösung.

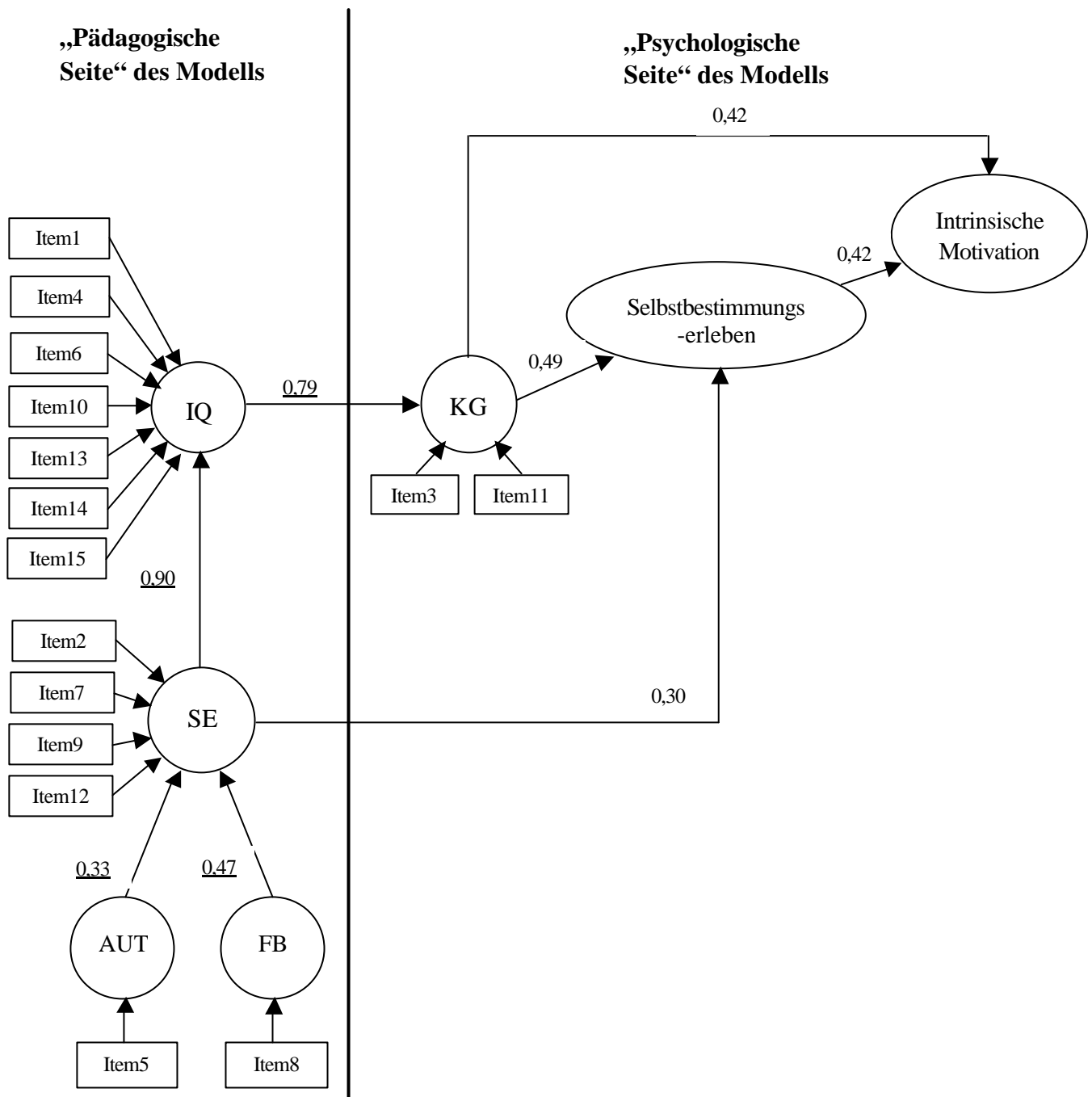


Abbildung 14: Spezifiziertes Pfadmodell mit Übergang zum Modell von Prenzel et al.; unterstrichene standardisierte Pfadkoeffizienten sind Gegenstand eigener Untersuchung; SE – Soziale Einbindung, IQ – Instruktionsqualität, KG – Kompetenzgefühl, FB - Feedback und AUT – Authentizität

In diesem Diagramm stellen die runden Kreise die nicht gemessenen latenten Variablen, also die Faktoren dar. Alle eingezeichneten Pfeile bzw. Pfadkoeffizienten sind hoch signifikant. Bei 87 Freiheitsgraden wurde ein Chi-Quadrat von 434,9 erreicht.

Es zeigen sich folgende Ergebnisse:

Die Faktoren Authentizität und Feedback weisen nur hohe und signifikante Effekte in Richtung der Sozialen Einbindung auf. Die Soziale Einbindung selbst hat einen hohen Effekt auf die Instruktionsqualität. Keine direkten Einflüsse konnten hinsichtlich der sozialen Einbindung auf das Kompetenzgefühl gefunden werden.

Kongruent zum Modell von Prenzel et al. (1993) stellen die Variablen des psychologischen Teils die abhängigen Variablen dar. Wesentlicher Unterschied ist, dass die Variable Instruktionsqualität im neuen Modell jetzt abhängig von der sozialen Einbindung ist. Damit wird die zentrale Bedeutung der Variablen soziale Einbindung im pädagogischen Teil deutlich. Als einzige unabhängigen Variablen treten Feedback und Authentizität auf. Ihnen fallen die Schlüsselpositionen zu: Durch ihre Modifikation kann letztlich die intrinsische Motivation gesteuert werden.

IV DISKUSSION

4.1 Kurze Zusammenfassung der Hauptergebnisse und Beantwortung der Fragestellung

Die untersuchten Vorlesungen unterscheiden sich signifikant hinsichtlich der Zielgrößen in Bezug auf die Interaktivität, nicht aber hinsichtlich der untersuchten Medien (Video bzw. Dias); damit muss die Nullhypothese („Die untersuchten Vorlesungsdesigns haben keinen Einfluss auf Lehrqualität und Lernmotivation“) verworfen werden.

Die soziale Einbindung wirkt nicht direkt auf das Kompetenzgefühl der Studierenden, sondern über die Instruktionsqualität. Die Instruktionsqualität wirkt direkt auf das Kompetenzgefühl. Feedback und Authentizität haben nur Einfluss auf die Soziale Einbindung. Die soziale Einbindung ist die zentrale Stellgröße in der Lehre. Als einzige unabhängige Variablen fallen den Variablen Feedback und Authentizität die Schlüsselpositionen im pädagogischen Modell zu.

Will man das auf Kompetenz- und Autonomieerleben beruhende Lernen nachhaltig unterstützen, so sollte man authentisch als Persönlichkeit auftreten, die Studierenden ins Gespräch ziehen (Feedback) und sie sozial einbinden in eine nach didaktischen Maßgaben (Instruktionsqualität) gestaltete Unterrichtsform.

4.2 Methodenkritik

4.2.1 Allgemeines

4.2.1.1 Lehrinhalte

Zu den Inhalten in den evaluierten Vorlesungen sei nochmals explizit darauf hingewiesen, dass diese entweder einen zahnmedizinischen (z.B. Leitsymptom „Foetor ex ore“) oder einen persönlichen Bezug (kann jeden treffen – z.B. „Volkskrankheit Refluxoesophagitis“) hatten. So sollte ein möglicher negativer Einfluss von sogenannten uninteressanten Stoffinhalten abgeschwächt werden.

4.2.1.2 Klassifizierung der Vorlesungen

Die Festlegung der Merkmalsausprägungsgrenzen von 1,50 und 2,00 geschah aus empirisch-investigativen Gesichtspunkten. Diese Grenzen erscheinen für eine Dreiteilung in hoch, mittel und niedriggradig interaktiv nicht symmetrisch angesetzt. Bedenkt man aber, dass eine Mehrheit der Studierenden trotz aller Anonymität des Fragebogens den Dozenten nicht in ein allzu schlechtes Licht stellen will, ist diese Einteilung sinnvoll und wurde im Rahmen der Reform zuvor mit Erfolg angewendet.

Die Veranstaltungen gruppieren sich dann auch genauso, wie sie von der Interaktivität her angelegt waren. Dies ist ein weiterer Hinweis auf die Validität der theoretischen Vorstellungen im didaktischen Modell.

4.2.2 Fragebogen

Im Unterschied zum Motivationsbogen von Prenzel et al. für die Reform des chirurgischen Unterrichts erschien die Verwendung der Schulnotenskala zur Bewertung als angemessen, da, so die Annahme, die Studierenden mit dieser Art von Bewertung am ehesten vertraut sind. Um die in der Psychologie allgemein bekannte Tendenz eines zentripetalen Beantwortungsverhaltens in Fragebögen zu vermindern, ist in jedem Fall eine Skala mit gerader Anzahl von Möglichkeiten zu favorisieren.

Ferner erschien es sinnvoller, die Fragen durcheinander, also nicht sofort sichtbar zu Faktoren gruppiert, anzuordnen. Die Studenten sollten nicht verführt werden, bei ähnlich klingenden Fragen ohne große Sorgfalt Bewertungen einfach übernehmen zu können, sondern sich erneut Gedanken machen.

Gerade abends, am Ende einer Vorlesung will jeder Student nicht freiwillig unnötig lange Zeit mit dem Ausfüllen eines Fragebogens verbringen. Diesem Umstand trägt auch die Knappheit von 15 Items Rechnung.

Was nicht immer selbstverständlich in Evaluationsbögen an Hochschulen gewährleistet werden kann, ist die Anonymität der Studierenden, die den Fragebogen ausgefüllt haben. Im vorliegenden Fall wurden aber keinerlei Kennzeichnungen des Bogens vorgenommen, so dass die Probanden nach ihrer Meinung, ohne Repressalien fürchten zu müssen, antworten konnten.

4.2.3 Faktorenanalyse

Zur **Datenextraktion** kam die in der Psychologie häufig verwendete Methode der Hauptkomponentenanalyse zur Anwendung. Diehl und Kohr (1999) kommen zu dem Fazit, dass sich in praktischen Anwendungen die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse nur unwesentlich von anderen Methoden unterscheiden. Auch eigene Erfahrungen kommen zu diesem Ergebnis.

Bestimmung der Anzahl der Faktoren

Aufgrund der Vorüberlegungen konnte eine Fünf-Faktorenlösung erwartet werden. Trotzdem sollte die Anzahl der Faktoren aus dem Datenmaterial bestimmt werden.

Kaiser-Guttman-Kriterium

„Das Kaiser-Guttman-Kriterium besagt, dass nur Faktoren mit einem Eigenwert größer 1 für die weitere Analyse und Interpretation benutzt werden sollen“ (Rudolf / Müller 2004, Überla 1971). Dies würde für unsere Daten aber nur eine Zweifaktorenlösung bedeuten.

Allerdings ist die Faktorenanalyse ein „Hypothesen generierendes Verfahren“ (Rudolf / Müller 2004) , bei dem immer “statistische und inhaltliche Überlegungen eine Einheit bilden, um tragfähige Aussagen erzeugen zu können.“

Auch Knight (2000) empfiehlt dieses Kriterium nicht zur alleinigen Bestimmung der Faktorenanzahl.

Ein Blick auf das Eigenwertdiagramm (sog. Scree-Plot) bringt ein differenziertes Bild:

In der Praxis wird sehr häufig der Scree-Test (Bortz 1999) verwendet. Ausgangspunkt ist das Eigenwertdiagramm, der sogenannte Screeplot. „Die Idee des Scree-Tests geht nun davon aus, dass strukturell in den Daten enthaltene Faktoren Eigenwerte haben, die sich deutlich von den übrigen Eigenwerten unterscheiden. Die restlichen Eigenwerte weisen nur zufällige Abweichungen von Null auf, gehen also relativ gleichförmig gegen 0. Deshalb sucht man im Eigenwertdiagramm nach dem „Knick“, der die wesentlichen von den unwesentlichen Eigenwerten trennt.“ (Rudolf/Müller 2004)

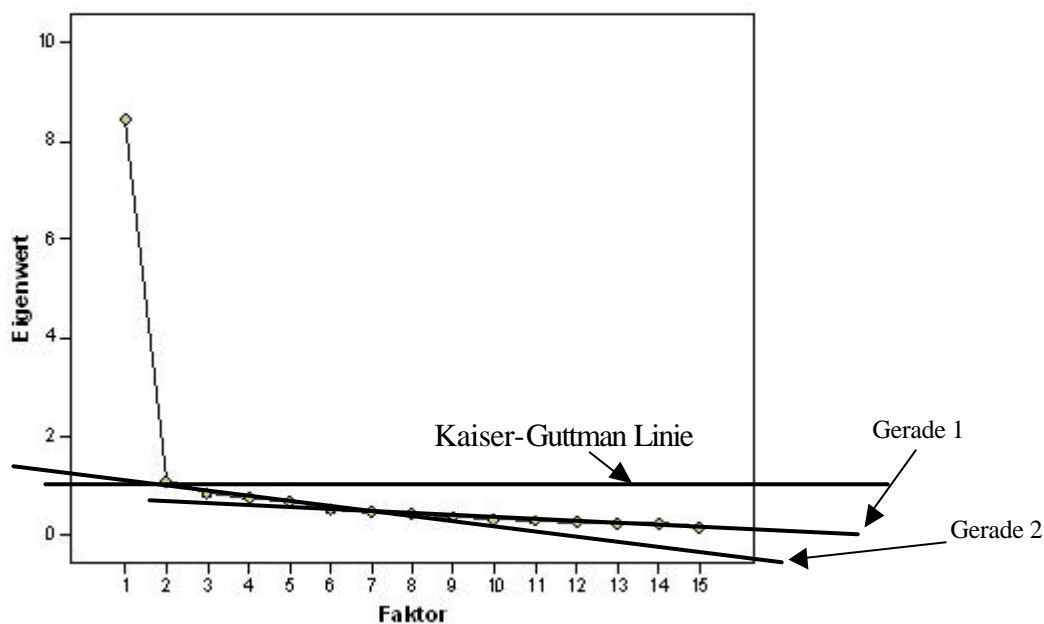


Abbildung 15: Eigenwertdiagramm; Punkte 6-15 bilden Gerade 1, Punkte 3-6 Gerade 2

Nochmals sei auf die sogenannte „Kaiser-Guttman Linie“ hingewiesen, die durch den Eigenwert 1 verläuft.

Auf der schrägen Geraden 1 liegen die Punkte der Eigenwerte 6-15. Erst unterhalb der Fünffaktorenlösung (Faktorzahl 4 und weniger) weichen die Punkte von der Geraden ab. Dies ist der obengenannte Knick. Einen weiteren Knick erhält man, wenn die Gerade 2 durch die Punkte 3-6 gelegt wird. Das würde wiederum eine Zweifaktorenlösung, wie bei der Kaiser-Guttman Methode bedeuten. Doch darf man die inhaltliche Interpretierbarkeit nicht aus den Augen verlieren und die ist mit fünf Faktoren dem Modell von Prenzel et al. angemessener.

Datenrotation

Nach Datenextraktion und Anzahl der Faktoren ist die Datenrotation eine weitere Einflussgröße in der Faktorenanalyse. „Grundsätzlich wird eine Datenrotation deshalb notwendig, weil die reine Faktorenstruktur inhaltlich in der Regel nicht gut zu interpretieren ist.“ Auch hierfür sind in der Literatur diverse Methoden beschrieben, am meisten wird jedoch die Varimax-Rotation verwendet (Rudolf / Müller 2004). Dabei handelt es sich um ein orthogonales Rotationsverfahren. Auch hier kam sie zur Anwendung, nicht zuletzt auch

deswegen, weil andere Verfahren entweder zu keiner eindeutigen Lösung oder zu nahezu identischen Lösungen führten.

Eignung des Datenmaterials für eine Faktorenanalyse

SPSS bietet hier das „Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin“ an. Es basiert auf partiellen Korrelationskoeffizienten und hat einen Wertebereich von 0 – 1. Höhere Werte stehen dabei für eine bessere Eignung. Bei Werten unter 0,50 sollte keine Faktorenanalyse durchgeführt werden (Brosius 2002). Ferner überprüft der Bartlett-Test auf Sphärizität mittels Chi-Quadrat-Test die Nullhypothese, dass alle Korrelationskoeffizienten gleich Null sind. Dann wären die Daten ungeeignet für eine Faktorenanalyse.

SPSS weist folgende Werte für unsere Daten aus:

Maß der Stichprobeneignung nach Kaiser-Meyer-Olkin	0,950
Bartlett-Test auf Sphärizität	
Ungefähres Chi-Quadrat	5045,200
df	105
Signifikanz nach Bartlett	0,000

Tabelle 6: Eignung der Daten für eine Faktorenanalyse, df=degrees of freedom (Freiheitsgrade)

Angeichts des hohen Chi-Quadrat-Wertes und der dementsprechend niedrigen Irrtumswahrscheinlichkeit und des lehrbuchhaft hohen Kaiser-Meyer-Olkin Maßes, kann die Nullhypothese („Es kann keine Faktorenanalyse durchgeführt werden“) abgelehnt werden.

Ferner finden sich bei Bortz (1999) Regeln für die Anwendbarkeit von Faktorenanalysen.

Es sind dies:

- Wenn pro Faktor wenigstens zehn Variablen zugeordnet werden können ist ein Stichprobenumfang von ca. 150 Probanden für eine Interpretation ausreichend
- Wenn auf jeden Faktor wenigstens vier Variablen mit Ladungen über 0,60 entfallen, kann die Faktorenstruktur ungeachtet der Stichprobengröße interpretiert werden.

- Wenn auf jeden Faktor wenigstens zehn bis zwölf Variablen mit Ladungen über 0,40 entfallen, kann die Faktorenstruktur ungeachtet der Stichprobengröße interpretiert werden.
- Faktorenstrukturen, in denen auf Faktoren nur wenige Variablen mit geringen Ladungen entfallen, sollten nur bei Stichprobenumfängen größer 300 interpretiert werden. Bei geringeren Stichprobenumfängen sollte die Interpretation von den Ergebnissen einer Wiederholungsuntersuchung an einer anderen Stichprobe abhängig gemacht werden.

Mit 513 Fragebögen liegen hier also keine Einwände vor.

Damit stand einer Faktorenanalyse nichts mehr im Weg. Die von SPSS ausgegebene rotierte Komponentenmatrix findet sich im Kapitel 7.

Es laden die Items 2, 7, 9, und 12 auf den Faktor 1, die Items 1, 4, 6, 10, 13, 14, 15 auf den Faktor 2. Item 3 und 11 bilden den Faktor 3; Item 8 und 5 formen je einen eigenen Faktor.

Zur Reliabilitätsprüfung wurden für die einzelnen Faktoren Cronbach's Alpha berechnet. Die Werte im Einzelnen:

Faktor	Cronbach's Alpha
Soziale Einbindung (1)	0,877
Instruktionsqualität (2)	0,919
Kompetenzgefühl (3)	0,779
Feedback (4)	nur ein Item – Berechnung nicht möglich
Authentizität (5)	nur ein Item – Berechnung nicht möglich

Tabelle 7: Reliabilitätskoeffizienten (Cronbach's Alpha) für die einzelnen Faktoren

Die drei Werte sind über 0,750 und damit ausreichend. Um für die beiden Faktoren Authentizität und Feedback Cronbach's Alpha berechnen zu können, wären weitere Items nötig gewesen. Je mehr Fragen aber ein solcher Evaluationsbogen aufweist, desto weniger aufmerksam wird er bearbeitet.

Faktorenkritik

Die durch Faktorenanalyse ermittelte Aggregation der Items zu Faktoren entspricht nicht ganz dem, was wir erwartet hatten. Die Einteilung nach dem Modell von Prenzel et al. (1993) sollte so aussehen:

Faktor	Zugeordnete Items
Kompetenzgefühl	Items 3 und 11
Soziale Einbindung	Items 2, 5, 7, 9 und 12
Instruktionsqualität	Items 4, 8, 14
Subjektiver Lernerfolg	Items 1, 10, 13
Akzeptanz	Items 6, 15
Eindruck	wieder alle Items mitteln

Tabelle 8: erwartete Faktoreneinteilung

Zwar finden sich die Faktoren „Soziale Einbindung“ und „Kompetenzgefühl“ fast genau so wieder wie erwartet (nur Item 5 fehlt), die anderen Items haben sich aber anders gruppiert. So gehen die Akzeptanz, der Subjektive Lernerfolg und die Instruktionsqualität in einem Faktor auf, dafür haben wir zwei neue Faktoren, jeweils aus Item 8 und 5 gebildet.

Rückwirkend lässt sich das so erklären, dass die Unterschiede zwischen den Items zu fein waren, als von den Probanden wahrgenommen zu werden, und deshalb so viele Items auf die Instruktionsqualität laden. Es zeigte sich auch, dass die Studierenden Probleme beim Beantworten der Frage 5 („Erschien mir der Dozent menschlich mit Stärken und Schwächen“). So wurde z.B. das Wort Schwächen in einigen Fällen unterstrichen und die Bewertung „eins“ vergeben. Damit ist nicht klar, welches Votum nun eigentlich gemeint war.

Auch die Frage 8 („waren Rückfragen möglich“) wurde von einigen Probanden als ordinale Variable aufgefasst (waren viele, oder eher wenige Rückfragen möglich), andere verstanden sie eher als nominale (1= ja, es waren Rückfragen möglich).

Zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Auffassung der Items zeigen uns folgende beiden Abbildungen die Verteilung der Antworten des Items 8 gegenüber dem beispielhaften Item 3. Es wurde nur die Verteilung über eine Vorlesung (14.10.02) ausgewählt, um den

Einfluss der Unterschiede in den Vorlesungen auszuschalten. Die kleinen Zwischenbalken stellen die seltenen Kommafünf Antworten dar.

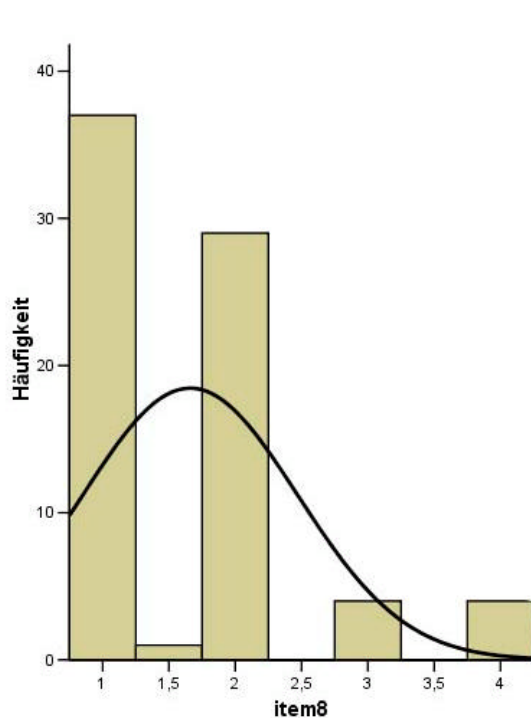


Abbildung 16: Verteilung der Antworten des Items 8 am 14.10.02

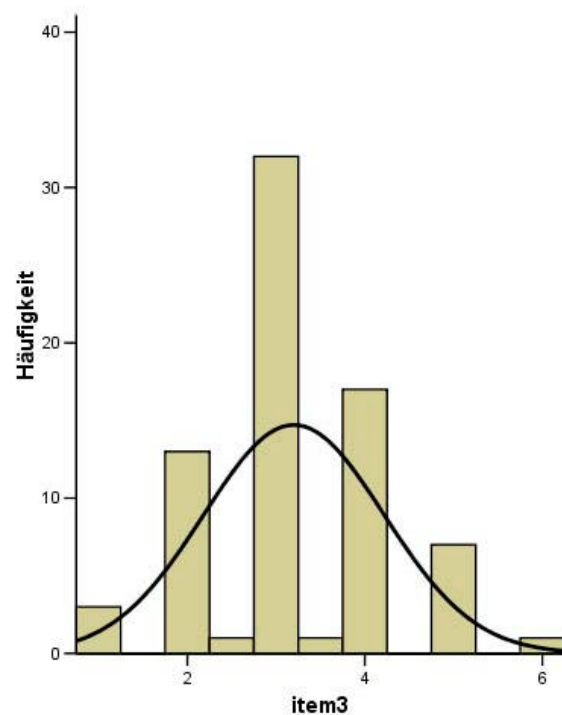


Abbildung 17: Verteilung der Antworten des Items 3 am 14.10.02

Es sollte also über eine Änderung des Wortlauts der Items 5 und 8 nachgedacht werden. Vor allem wäre wünschenswert, Item 5 wieder in die soziale Einbindung eingliedern zu können, denn dann wären die Kriterien nach Rogers wieder alle beisammen.

4.2.4 Pfadanalyse

Die Richtigkeit eines linearen Strukturmodells kann grundsätzlich nicht verifiziert werden, jedoch kann ein schlechtes Modell abgelehnt werden.

Für die Güte unseres Modells gibt AMOS folgende Kennwerte aus (Die komplette Ausgabe ist im Anhang abgedruckt.):

87 Freiheitsgrade, Chi-Quadrat von 434,9 Quotient: 4,99

Kennziffer	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Unser Modell	,918	,886	,933	,907	,933

Tabelle 9: Einige Modellkennziffern; NFI – normed fit index, RFI – relative fit index, IFI – incremental fit index, TLI – Tucker-Lewis index, CFI – comparative fit index;

Was ist nun ein guter Wert? Yoder (1998) und Backhaus (2003) geben hierauf eine Antwort: Danach sollten alle präsentierten Indizes Werte über 0,9 aufweisen. Alle Werte liegen deutlich über dieser Faustregel. Nur der RFI hat diese Grenze knapp verpasst. Eine probeweise durchgeführte Kalkulation nur mit den vollständigen Datensätzen (n=483) hebt auch diesen Wert auf 0,909. Natürlich verbesserten sich auch die anderen Werte noch ein wenig. Das spricht für ein brauchbares Modell. Würde man jedoch dem Chi-Quadrat-Test Glauben schenken, würde unser Modell abgelehnt. Dieser Test ist aber für größere Stichproben nicht geeignet, da bereits kleine Unterschiede signifikant werden. (Bentler & Bonett 1980). Eine oft genannte Kenngröße ist auch der Quotient aus dem Chi-Quadrat –Wert und den Freiheitsgraden. Dieser ist besser, je kleiner er ist, wird jedoch in der Literatur bis 5 akzeptiert (Yoder 1998).

Grundsätzlich gibt es bei Pfadmodellen rein mathematisch-kombinatorisch eine Vielzahl an Möglichkeiten, die Variablen anzuordnen und in Verhältnis zueinander zu setzen. Dabei steht immer die Theorie der Zusammenhänge im Vordergrund, die den groben Fahrplan liefert. Danach kann ein Modell noch verfeinert werden. Im vorliegenden Fall könnte die Passung von Modell und Daten noch besser sein, scheint aber aufgrund der Kennziffern und des nicht im Labor durchgeführten Experiments statistisch akzeptabel.

4.3 Ergebniskritik

4.3.1 Pfadanalyse

Im Pfadmodell erwiesen sich Feedback und Authentizität als die unabhängigen Variablen. Darin zeigt sich die Bedeutsamkeit dieser Variablen: Sie sitzen damit an bedeutender Stelle im Modell: Durch Steuerung dieser beiden Größen lässt sich die intrinsische Motivation beeinflussen. In kybernetischer Terminologie sind dies Führungsgrößen.

Eine weitere Stellgröße ist die soziale Einbindung. Nach dem Pfadmodell geht fast der komplette Effekt auf die Instruktionsqualität über (keine Relation auf Kompetenzgefühl). Das heißt mit anderen Worten, dass Instruktionsqualität von den Studierenden nicht unabhängig von der sozialen Komponente gesehen wird, sondern im Gegenteil, dass die Instruktionsqualität sich wesentlich über die soziale Einbindung definiert. Dies stellt eine Ergänzung des Modells von Prenzel et al. dar, in dem diese Beziehung nicht hergestellt war. Es zeigt sich, dass eine scharfe Trennung nicht so ohne weiteres möglich ist. Menschen nehmen erfahrungsgemäß eine noch so exzellente Instruktionsqualität als gekünstelte Show

wahr, wenn dabei der Dozent die Studenten nicht kollegial behandelt. Wollte man Instruktionsqualität als reine unabhängige Variable erfassen, müsste eine Erfassung von nichtinvolvierten Personen stattfinden, die nur dokumentieren, wie der Unterricht abläuft.

4.3.2 Kritischer Literaturvergleich

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass sich durch die gezielte Gestaltung didaktischer Variablen Unterricht effektiver gestalten lässt. Hierzu findet jede Generation von Hochschullehrern ihre Interpretation von zeitlosen didaktischen Konzepten.

Bereits Friedrich II. von Preußen sah in seinem Bildungsbetrieb Reformbedarf (Fuld 2004). So schlug er vor, „die Lehrer sollen die Aufsätze ihrer Schüler mit Sorgfalt durchgehen und ihnen die Gründe erklären, deretwegen man ihre Fehler korrigiert, und die gelungenen Stellen loben.“ Von bloßem Faktenwissen rät er ab und fordert eine Lehre, die die großen Zusammenhänge aufzeigt.

Noch im selben Jahrhundert ein paar Jahrzehnte später gibt in Bayern Anton Baumgartner folgende Anweisung zur Methode des Geschichtsunterrichts: „Wenn sein (Dozent) Vortrag Wurzel fassen soll, muss er das Herz des Lehrlings gewinnen, dass er Hochachtung, Liebe und Vertrauen zu ihm habe... Er soll nicht vorlesen, sondern den Schülern ins Gesicht sehen und den Gang mit einfachen, ungekünstelten Worten in natürlicher Ordnung so vorlegen, dass wie in einem Gemälde alles sichtbar und doch miteinander verbunden sei.“ (Fuld 2004).

Die gefundenen Ergebnisse fügen sich in das Bild des aktuellen Schrifttums. Natürlich spiegeln sich unsere Zielgrößen nicht eins zu eins in den Publikationen wider. Vielmehr werden meistens einzelne Gesichtspunkte isoliert betrachtet und auch unterschiedlich gewichtet.

So stellt Copeland (2000) mittels eigener Daten dar, welche Bedingungen Vorträge ausmachen, die beim Zuhörer ankommen. Es sind hier vor allem drei Dinge, die ein Dozent beherzigen soll:

1. Das Auditorium für die Sache begeistern
2. Wesentliche Kernpunkte des Stoffes darzustellen und
3. einfache, verständliche visuelle Hilfsmittel benutzen

Auch ist ein fallbasierter Unterricht der traditionell angelegten Vorlesung signifikant überlegen. Erstaunlicherweise soll Humor zur Auflockerung einer Vorlesung mit Vorsicht eingesetzt werden, und ist nicht notwendig für die Akzeptanz. Andere Einflüsse wie Tageszeit oder Wochentag in einer langen Reihe von Vorlesungen konnten keine signifikanten Unterschiede beisteuern (Copeland 2000).

Mehr den Dozenten an sich und seine Fähigkeiten beleuchtet Conn (2002). Eine Eigenschaft ist die Kompetenz des Lehrers. Sein Wissen soll auf dem neuesten Stand sein (Collard 1994), möglichst hohe Relevanz bieten (Collard 1994, Hutchinson 2003) und möglichst mit anderen Disziplinen vernetzt sein. Die Instruktionsqualität besteht darin, komplexe Zusammenhänge in möglichst kleine, verständliche Einzelteile zu zerlegen. Auch hier taucht wieder der schon erwähnte Gedanke des strukturierten Vortrags auf. Diese Eigenschaft ist aber, im Gegensatz zur landläufigen Meinung nicht hinreichend, sondern nur notwendig.

Dem Feedback ähnlich ist Conns (2002) „skilful questioning ... as a powerful way of checking that learning has occured.“, wobei sie Irby (1994) und Freidberg (2000) zitiert. Dabei stellt sie eindrucksvoll dar, wie wichtig gezieltes Nachfragen dafür ist, ob der Lernende den Lehrer auch verstanden hat. Zu diesem Ergebnis kommt auch Nolen (2003). Doch auch richtiges Fragen will gelernt sein. Es sind offene Fragen geschlossenen vorzuziehen, um eventuellen Missverständnissen im Verständnis entgegenwirken zu können (Gordon 2003, Spencer 2003, Conn 2002). Ferner sollen Fragen immer in einer „non-threatening“ Art und Weise, d.h. nicht direktiv gestellt werden. Der Schüler ist sonst eingeschüchtert und wird weitere Mitarbeit nicht mehr freiwillig machen (Conn 2002).

Eingehend beschäftigt mit dem Thema Feedback hat sich Kumar (2003). In der Studie wurden die Probanden aufgefordert, vorbereitet zur Vorlesung zu erscheinen. Während der Veranstaltung selbst sollten die Studenten aktiv mitarbeiten, also im Wesentlichen Fragen stellen. Die Vorlesung wurde ab und zu für „Brainstorming“-Einschübe unterbrochen. Urteile über den Wert des Beitrags oder Kommentare sollten, dem Naturell des Brainstormings folgend, erst am Ende des Einschubs erfolgen. Die gestellten Fragen und von anderen Studenten beantwortete Fragen wurden gezählt und die wachsende Anzahl für jeden sichtbar an die Wand projiziert.

Es zeigte sich, dass von Vorlesung zu Vorlesung die Beiträge immer mehr wurden, die Teilnehmer also ihre Scheu immer mehr verloren. Auch die Menge an positiven

Kommentaren, der hohe, eigens kreierte „student acceptability index (SAI)“ und die Ergebnisse eines Fragebogens, verdeutlicht die sehr hohe Akzeptanz der Studierenden an dieser Lehrform.

Purdie bezeichnet sogar Vorlesungen mit einer „healty interaction“ zwischen Lehrer und seinen Studenten, in der Dozenten die Sachverhalte mit „wit and analogy“ würzen, als unvergesslich. Allerdings will er den Einsatz von Vorlesungen auf bestimmte Sachverhalte beschränkt wissen. Er sieht diese Lehrform eher geeignet für einen mehr strategischen als für einen taktischen Einsatz. Dabei wäre z. B. „Die Struktur des Gesundheitssystems“ eher ein strategisches Thema wo es um den groben Überblick geht und „Das Management eines Herzinfarktes“ ein mehr taktisches Thema, bei dem es um ein konkretes Problem mit teilweise interdisziplinärer Komponente geht.

Indem sie Wall et al. (2000) zitiert, stellt Conn (2002) „feedback as the most important skill of all“ dar. In diesem Fall ist Feedback aber als konstruktive Kritik zu verstehen. Um effektiv zu sein soll sie vor allem eher positive und negative Leistungen gleichermaßen beschreiben, und keine Verurteilung sein (Hutchinson 2003; Conn 2002; Ende 1983; Deci 1972). Auch soll sie zeitlich so nahe wie möglich am Geschehenen liegen und möglichst spezifisch sein (Brownstein 1998; Ende 1983). Allerdings darf sie auch nicht mit überschwänglichem Lob verwechselt werden. Das behindere nur die Entwicklung einer realistischen Selbsteinschätzung. Ende (1983) arbeitet zusätzlich den Unterschied zwischen Feedback und Evaluation heraus. Er weist darauf, dass Feedback nur deskriptiv zu erfolgen hat, und keine Wertungen mit einfließen sollen.

Überhaupt scheint ein bedachter Umgang (im Sinne der sozialen Einbindung) mit den Studierenden angemessen zu sein. Nicht nur Gordon (2003) und Hutchinson (2003) warnen davor, demütigend auf Lernende einzuwirken. Stattdessen soll Lernen in Umgebungen stattfinden, wo es möglich ist, Anliegen vorzutragen und Wissenslücken offenbaren zu dürfen, ohne dafür Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. In die gleiche Kerbe schlägt Nolen (2003). Hutchinson (2003) nennt „Schikane“, „Bloßstellung“ und „Erniedrigung“ als Beispiele für eine schlechte Lernumgebung und propagiert eine „atmosphere of respect“ (dem Studenten gegenüber). Wissenslücken sollen „essential triggers“ für das Lernen sein, und kein Anlass jemanden lächerlich zu machen. Dagegen fördern Lob und Worte der Akzeptanz das Selbstwertgefühl, das direkt die Motivation steigert. In diesem Zusammenhang spricht

Hutchinson (2003) sogar vom Dozenten als „one of the most powerful variables in the educational environment“.

Nachdem den Dozenten ziemlich viel abverlangt wurde, muntert Conn (2002) diese noch auf. Denn die geforderten Eigenschaften seien nicht alle angeboren (innate) sondern durch gezielte Trainingsprogramme erwerbbar.

Ein wenig differenzierter sieht Wilkes (2002) die soziale Komponente und nennt sechs verschiedene Möglichkeiten Einfluss zu nehmen: Beim „reward“ verteilt der Lehrer kleine Belohnungen, wie ein Wärter, der einem Delfin einen Fisch zuwirft bei einer geglückten Aktion. Im Gegensatz dazu wird streng bestraft bei der „coercion“. Das Prinzip der „legitimacy“ verfolgen Personen, die die Verantwortung abwälzen und deswegen auf Befolgung ihrer Anweisungen hoffen. Klassische Floskel ist dabei „Das Prüfungsamt hat die Regeln gemacht, nicht ich...“. Jemand der sich als „expert“ versteht, hofft auf Zustimmung rein durch seine Kompetenz. Der Lehrer der die Möglichkeit des „referent“ anwendet, will sich mit den Schülern solidarisieren, indem er vorgibt, selber auch schon mal in dieser und jener Situation gewesen zu sein. Zu guter Letzt versuchen Menschen, die die „informational“ Technik anwenden, stets auf der Basis logischer Argumente zu überzeugen. Selbstverständlich können auch wieder Mischformen vorkommen.

Welche Technik ist aber nun die wirksamste? Zuckerbrot oder Peitsche? Wiederum kommt es auf die Situation an. Obwohl Studien existieren (Raven 1988), dass z. B. ein informational Einfluss nachhaltiger ist und weniger Kontrolle bedarf, ist stets der Kontext zu beachten. Selbst die Androhung von unangenehmen Konsequenzen kann von Zeit zu Zeit indiziert sein, etwa wenn es bei unkooperativem Verhalten seitens des Studenten für Patienten gefährlich werden könnte.

Dennoch ist das Ziel modernen Unterrichts, intrinsische Lernmotivation zu fördern durch entsprechende kompetenzvermittelnde Gestaltung der Lernumgebung.

4.4 Ergänzungen und Ausblick

Zhang (2004) untersucht in seiner Arbeit den Zusammenhang zwischen den Denkart der Studierenden und deren bevorzugte Lehrmethoden. Ausgehend von 13 verschiedenen Denkmustern identifiziert er drei Kategorien, die diese repräsentieren: In Typ1 fallen Denkmuster, die eher kreativer Natur und von höherer kognitiver Komplexität geprägt sind (z.B. „liberal style“). Den Typ2 bilden jene Muster, die durch ein Normfavorisieren

gekennzeichnet sind und weniger kognitive Komplexität aufweisen (z.B. „conservative style“). Der Typ3 schließlich kann weniger genau eingegrenzt werden, er weist genauso Eigenschaften des Typs1 wie auch des Typs2 auf. (z.B. „anarchic style“).

Dass Studierende dem Lehrer ihres jeweiligen Typs den Vorzug geben, ist allgemein anerkannt. Zhang (2004) wies jedoch nach, dass sich die realen Verhältnisse komplexer darstellen. Demnach sind die Studierenden durchaus aufgeschlossen für Lehrmethoden aus anderen Typen. Ein Dozent soll also mehrere Lehrmethoden anwenden. In jedem Fall aber waren die Typ1 Lehrmethoden die am häufigsten favorisierten.

Im Schrifttum oft genannt wird, dass sich die Lernenden in verschiedenen Arten und Weisen Wissen aneignen, und dass dieser Umstand bei der Lehre nicht genügend Beachtung findet. In der Literatur finden sich viele Einteilungen dieser „learning styles“, manchmal mehr global (wie die approaches von Newble 1986) und manchmal ziemlich konkret (Criss 2002). Ausubel gibt uns z. B. in seiner „assimilation theory“ folgenden Ansatz: Er unterscheidet in „rote“ und „meaningful learning“. Beim „rote learning“ (mechanisches Lernen) gleicht der Schüler das Neue nicht, oder nur ungenügend mit dem vorhandenen Wissen ab, oder aber er besitzt nur unstrukturiertes Wissen. Beim „meaningful learning“ (tiefergehendes Lernen) dagegen, evaluiert der Lernende das Neue und passt es in sein Wissensnetz ein. Wie immer sind Übergänge fließend. Jedoch kann ein Schüler durch Hilfestellung des Lehrers den Lernstil wechseln. Das hier erarbeitete Modell könnte im Rahmen eines Dozententrainings dafür die Grundlage sein.

Allen Modellen gemeinsam ist die Forderung, diese „learning styles“ zu identifizieren, und dann möglichst viele im Unterricht zu verwirklichen.

Ein Punkt, der auch nicht vergessen werden sollte, ist der des Vorwissens. Stark und Mandl (2001) weisen in ihrer Studie experimentell nach, dass diejenigen Probanden mit einem höherem Vorwissen (und auch intrinsischer Motivation) auch in erhöhtem Maß vom Unterricht profitieren konnten. Trotz der Offensichtlichkeit dieser Aussage ist der empirische Nachweis solcher Effekte schwierig, vor allem unter Feldbedingungen.

Diesen Ansatz verfolgen auch die Worte meines Anatomieprofessors, der stets zu sagen pflegte: „Man sieht nur, was man weiß“. Auf den ersten Blick scheinen damit die Studenten wieder in der Pflicht zu sein, mit möglichst viel Vorwissen zur Vorlesung zu erscheinen. Aber auch der Dozent sollte sich einfach ein Bild vom Kenntnisstand seiner Studenten machen. Selbstverständlich wird dieser nicht homogen sein, aber kurze Zwischenfragen

(Interaktivität!), also quasi mit einem Ohr am Auditorium, sollten das Vorwissen von einer Mehrheit abbilden. Daran kann man dann seinen Unterricht orientieren.

4.5 Schlussfolgerung

Die traditionelle Vorlesung hat durchaus ihre Indikation, denn für Ideallösungen wie „One to one teaching“ (Gordon 2003) fehlen einerseits die Mittel, andererseits stellt sich angesichts der zentralen Bedeutung der sozialen Integration der Studierenden die Frage nach der optimalen Gruppengröße.

Wir haben gesehen wie die vom Dozenten gewährleistete soziale Einbindung, die Instruktionsqualität und das Kompetenzgefühl voneinander abhängen und intrinsische Motivation ermöglichen können.

Was sind also die wesentlichen Kernpunkte eines guten Vorlesungsstiles? Wie sollte eine Vorlesung aussehen, die die Studenten am liebsten nicht mehr verlassen würden?

Sie sollte so interaktiv wie möglich gestaltet sein, so dass die Studenten sich möglichst selbst aus vorhandenem Wissen Sachverhalte herleiten dürfen. Das sollte und kann nur stufenweise ablaufen, denn anfangs werden die Studierenden noch Hemmungen haben, Fehler zu machen. Frei und ohne eingehende Vorbereitung, also ex tempore vor einem größeren Publikum Gedanken strukturiert vorzutragen, ist erstens nicht allen in die Wiege gelegt, und wird zweitens bereits während der schulischen Ausbildung zu trainieren versäumt.

Schafft man aber angstfreie Lernumgebungen, indem man auf belehren, demütigen und bestrafen verzichtet, und stattdessen einen kollegialen Umgang pflegt, wird sich langfristig ein wesentlich besseres Klima einstellen, das die Studierenden nicht entmutigt. Aber auch die Dozenten kommen so nicht zu kurz. Gegenseitiger echter Respekt fördert die Zufriedenheit auf beiden Seiten des Katheders.

Obwohl wie überall wo Menschen zusammenarbeiten ein gutes Klima notwendig ist, darf man die konstruktive Kritik nicht vergessen. Wie soll man aus Fehlern lernen, wenn man nicht weiß welche man begangen hat (Ende 1983)? Aber wieder nur mit Maß und Ziel, weniger belehrend als beschreibend.

Daneben sollen die vermittelten Stoffinhalte für ein Fortkommen relevant sein und sich auch am aktuellen Forschungsstand orientieren. Es ist ziemlich entmutigend, durch Recherche im Internet oder in Fachzeitschriften zu erkennen, dass der Inhalt einer vielleicht gerade gehörten Vorlesung über 20 Jahre auf dem Buckel hat und längst überholt ist.

Dinge wie eine gute Vorbereitung oder Strukturierung eines Vortrages sollten selbstverständlich sein. Dadurch zeigt sich, wie viel Wert jemand dem Vortrag beimisst.

In wenigen Worten ausgedrückt, würde es ausreichen, nur die „golden rule of oratory“ (Purdie 2003) zu befolgen: „Leave them wanting more!“

Dies sollte aber nicht durch eine ständig wiederkehrende Reinterpretation didaktischer Konzepte versucht werden. Vielmehr sollten niedrig-interaktive Lehrformen in hochinteraktive umgewandelt werden, um das Konzept der sozialen Einbindung verwirklichen zu können.

V ZUSAMMENFASSUNG

Die Vorlesung ist ein Mittel, großen Gruppen Wissen nahe zu bringen. Doch oft funktioniert der Wissenstransfer nicht effektiv. Um nachzuweisen, welchen Einfluss unterschiedliche Vorlesungsformen auf die Studierenden haben, wurden im Rahmen der Veranstaltung „Allgemeine und spezielle Chirurgie für Studenten der Zahnmedizin“ Fragebögen zur Evaluation der unterschiedlichen Vorlesungsformen verteilt. Dabei wurden grob drei Konzepte verfolgt:

Einerseits lag der Schwerpunkt der Aktionen beim Dozenten (traditionelle Frontalvorlesung mit geringer Interaktivität), andererseits bei den Studierenden (hoch interaktive Quizvorlesung bzw. Diskussion mit induzierter Mitarbeit). Ein drittes Vorlesungskonzept (Fallbesprechungen, aber auch konventionelle Instruktion) verfolgte einen Mittelweg, wobei Student und Dozent gleichermaßen ins Geschehen eingebunden waren.

Durch eine validierende Faktorenanalyse des Fragebogens wurden fünf Zielgrößen herausgearbeitet: Kompetenzgefühl der Studierenden, Instruktionsqualität entsprechend medizindidaktischer Variablen, soziale Einbindung der Studierenden, Feedback des Dozenten für die Studierenden und Authentizität des Dozenten. Basierend auf diesen Zielgrößen erwiesen sich die hochgradig interaktiven Vorlesungen stets besser (niedrige Werte auf einer Schulnotenskala) als die mittelgradigen und diese wiederum besser als die niedrig interaktiven Vorlesungen. Die Beziehungen zwischen diesen Größen wurden anhand der Unterrichtseinschätzungen der Studierenden aufgezeigt.

Einflüsse der benutzen apersonalen Lehrmedien (Dias, Videoclips) auf das Ergebnis konnten nicht festgestellt werden.

Die Pfadanalyse zeigte, dass die Instruktionsqualität stark von der sozialen Einbindung abhängt. Das Kompetenzgefühl hingegen wird nicht direkt von der sozialen Einbindung beeinflusst, sondern indirekt über die Instruktionsqualität. Als einzige unabhängige Variablen zeigten sich Feedback und Authentizität im Sinne von Führungsgrößen.

Aufgrund dieser Ergebnisse ist es zum einen sinnvoll, die Studenten so oft als möglich in den Unterricht interaktiv im Wechselgespräch einzubinden. Zum anderen ist ein kollegialer Umgang bzw. ein Bemühen um die Studenten dringend erforderlich, um die Lernenden in

ihrer Lernmotivation zu unterstützen. Die dritte essentielle Säule, die sich für einen qualitätsorientierten Unterricht ergibt, ist die fachliche und menschliche Authentizität der Lehrenden. Diese Studie bestätigt somit die vielfach geäußerte These, dass die vielgescholtene Vorlesung in der Hand medizindidaktisch kompetenter Dozentenschaft durchaus eine effektive und damit indiziert einsetzbare Lehrform ist.

VI LITERATURVERZEICHNIS

- Ausubel, D. P. (1968). Educational Psychology: A cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Backhaus (2003). Multivariate Analysemethoden. Berlin: Springer
- Bentler, P.M. & Bonett, D.G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. Psychological Bulletin, 88(3), 588-606.
- Bonwell, C. und Eison, J. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the classroom. ASNE-ERIC Higher Education Report No. 1, Washington D.C
- Bortz, J. (1999). Statistik für Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer
- Brosius, F. (2002). SPSS 11. Professionelle Statistik unter Windows. Bonn: MITP-Verlag
- Brownstein, L. (1998). A programme to prepare instructors for clinical teaching. Perfusion; 13: 59–65
- Brunton, P.(2000). Student´s perceptions of seminar and lecture-based teaching in restorative dentistry. Eur Journal Dent Educ; 4: 108-111
- Cantillon P.(2003). Teaching large groups. BMJ; 323: 437-440
- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences, Second Edition. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Collard, T (1994). Hello...Hello ? Is anybody listening. Annual meeting of the international Listening Association (Boston, MA, 3-5. März)
- Conn J. (2002). What can clinical teachers learn from Harry Potter and the Philosopher´s Stone?: Medical Education; 36: 1176-1181
- Copeland, H. L. (2000) Successful Lecturing; A Prospective Study do Validate Attributes of the Effective Medical Lecture: Journal Gen Intern Med; 15: 366-371
- Cox, K. E., C (1988). The medical teacher. Edinburgh, Scotland, Churchill Livingstone
- Criss, E. (2002) Teach with style. Integrate individual learning styles with teaching methods to enhance student learning. JEMS; September; 60-69
- Deci, E. (1991). Interest and the Intrinsic Motivation of Behavior. Interest in Learning and Behavior. K. H. Renninger, S; Krapp, A. Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Deci, E. L., & Cascio, W. F. (1972). Changes in intrinsic motivation as a function of negative feedback and threats. Meeting of the Eastern Psychological Association, Boston.

- Delva, M (2000). Does PBL Matter? Relations Between Instrucional Context, Learning Strategies, and Learning Outcomes. *Advances in Health Sciences Education*; 5: 167-177
- Diehl, J. M. & Kohr, H.-U. (1999). *Deskriptive Statistik*. Eschborn bei Frankfurt: Klotz
- Dunnington G, (1987). A comparison of the teaching effectiveness of the didactic lecture and the problem-orientated small group session: a prospective study. *Surgery*; 102: 291-296
- Eitel, F. (1992). Wege zur problemorientierten studentischen Ausbildung und deren Evaluation. In: Schweiberer, L.; Izbicki, J.R. (Hrsg.), *Akademische Chirurgie – Aus-, Weiter- und Fortbildung – Analysen und Perspektiven*. Springer-Verlag, Berlin, 235-250
- Eitel, F. (1992). ; Kanz, K.G.; Sklarek, J; Feuchtgruber, G.; Steiner, B.; Schoenheinz, R.J.; Schweiberer, L.; Holzbach, R.; Prenzel, M. Reorganisation des chirurgischen Curriculums. *Medizinische Ausbildung* ; 9/1: 2-38
- Eitel, F. (1998). Didaktische Variablen, Persönliche Mitteilung in Anlehnung an Frank, H. (1971), *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik*
- Ende, J. (1983). Feedback in Clinical Medical Education. *JAMA*(250): 777-781
- Frank, H. (1971). *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik*. Stuttgart Berlin Köln Mainz, Verlag W. Kohlhammer, Urban Taschenbuch
- Freidberg HJ, Driscoll A (2000). *Universal Teaching Strategies*. Boston: Allyn & Bacon
- Fuld, W. (2004). *Die Bildungslüge. Warum wir weniger wissen und mehr verstehen müssen*. Argon Verlag GmbH, Berlin
- Gagne, R.M. (1974). *Essentials of learning form instruction*. Hinsdale, III.: Dryden
- Genn J. M. (2001). AMEE Medical Education Guide No. 23 (Part 1): Curriculum, environment, climate, quality and change in medical education – a unifying perspective. *Medical Teacher*; 23/4; 337-344
- Gordon, J. (2003). One to one teaching and feedback. *BMJ*; 326: 543-545
- Hutchinson, L. (2003). Educational environment. *BMJ*; 326: 810-812
- Irby DM.(1994). What clinical teachers need to know. *Acad Med*; 69:333-342
- Kleijn WC, van der Ploeg HM, Topman RM. (1994). Cognition, study habits, test anxiety, and academic performance. *Psychol Rep*; 75:1219-26.
- Knight, J (2000). Toward Reflective Judgment in Exploratory Factor Analysis Decisions: Determining the Extraction Method and Number of Factors To Retain. *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Associaton* (28th, Bowling Green, KY, 15-17. Nov.)
- Kumar, S. (2003). An innovative Method to Enhance Interaction during lecture lessons. *Advances in Physiology Education*; 27: 20-25

- Laidlaw, J. (1988). Twelve tips for lecturers. *Medical Teacher*; 10: 13-17.
- McManus, I C; Richards, P. (1998). Clinical experience, performance in final examinations, and learning style in medical students: prospective study. *BMJ*; 316: 345-350
- Newble DI, Entwistle NJ. (1986). Learning styles and approaches: implications for medical education. *Med Educ*; 20:162-175.
- Nolen, S. (2003). Learning Environment, Motivation , and Achivement in High School Science. *Journal of research in science teaching. Journal of Research in Science Teaching*; 40/4: 347-368
- Prenzel M.(1997). Sechs Möglichkeiten, Lernende zu demotivieren. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können*. Bern: Huber
- Prenzel, M; Eitel F. (1993) Lernmotivation im studentischen Unterricht in der Chirurgie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*; 7: 125-137
- Pugsley, K.(2003). Traditional Lecture or Experiential Learning: Changing Student Attitudes. *Journal of Nursing Education*; 42/11: 520-523
- Purdie, D. (2003). Classical Greek and Roman rhetoric and the modern audience. *Medical Education*; 37: 1141-1144
- Ramsden P, Entwistle NJ. (1981). Effects of academic departments on students' approaches to studying. *Br J Educ Psychol*; 51: 368-83.
- Raven, BH. (1988). Social power and compliance in health care. *Topics in Health Psychology*. London, U.K. / New York: Wiley
- Rogers, C. (1954). *Psychotherapy and Personality Change: Co-Ordinated Research Studies in the Client-Centered Approach*. Chicago, Univ of Chicago Pr.
- Rogers, C. (1969). *Freedom to Learn (Studies of the Person)*, Charles Merrill.
- Rudolf, M. & Müller J. (2004). *Multivariate Verfahren*. Göttingen: Hogrefe
- Ryan R., Deci E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*; 25: 54–67
- Slavin, R.E. (1987). A theory of school and classroom organization. *Educational Psychologist*; 2 (2), 89-108
- Spencer J. (2003) Learning and teaching in the clinical environment. *BMJ*; 326: 591-594
- Stark R., Mandl H., Flender J. (2001) Lösungsbeispiel "pur" oder "angereichert"? Bedingungen und Effekte erfolgreichen Lernens mit einem komplexen Lösungsbeispiel im Bereich empirischer Forschungsmethoden und Statistik. *Forschungsbericht Nr. 146 des Lehrstuhls für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie der LMU München*
- Überla, K. (1971). *Faktorenanalyse*. Heidelberg: Springer

Vansteenkiste M., Deci E. (2004). Motivating Learning, Performance, and Persistence: The Synergistic Effects of Intrinsic Goal Contents and Autonomy-Supportive Contexts: *Journal of Personality and Social Psychology* ; 87/2: 246–260

Wall D., McAleer S. (2000). Teaching the consultant teachers: Identifying the core content. *Med Educ*; 34: 131-138

Wilkes, M. (2002). Understanding Social Influence in Medical Education. *Acad. Med.*; 77: 481-488

Yoder K. (1998). Alternative indices for testing goodness-of-fit in structural equation modeling. Iowa State University Ames, Iowa, USA

Zhang, L-F. (2004) Thinking Styles: University Students' Preferred Teaching Styles and Their Conceptions of Effective Teachers. *The Journal of Psychology*; 138(3): 233–252

VII ANHANG (TABELLEN, ROHWERTE)

7.1 Fragebogen

Fragebogen zur Vorlesung der Zahnmedizin

Am Ende der Unterrichtsveranstaltung auszufüllen:

Beurteilung mit Schulnotenskala

In der heutigen Unterrichtsveranstaltung . . .		
1	. . . habe ich Neues gelernt.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr viel nichts
2	. . . zeigte der Dozent Einfühlungsvermögen in unsere Belange	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr häufig nie
3	. . . haben sich für mich interessante Fragen ergeben, die ich weiter bearbeiten möchte.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr häufig nie
4	. . . fand ich den Unterricht richtig spannend.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 auf jeden Fall gar nicht
5	. . . erschien mir der Dozent menschlich mit Stärken und Schwächen	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 auf jeden Fall gar nicht
6	. . . wurden meine Erwartungen durch die Veranstaltung erfüllt.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 voll überhaupt nicht
7	. . . fühlte ich mich durch den Dozenten beim Lernen unterstützt	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr häufig nie
8	. . . waren Rückfragen möglich.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr häufig nie
9	. . . hat sich der Dozent um die Studierenden bemüht	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr häufig nie
10	. . . habe ich Aspekte der medizinischen Entscheidungsfindung gelernt	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr häufig nie
Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung . . .		
11	. . . möchte ich mich weiter mit dem Thema beschäftigen.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 auf jeden Fall gar nicht
12	. . . vertraue ich dem Dozenten	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 auf jeden Fall gar nicht
13	. . . habe ich einen Überblick über das behandelte Thema bekommen	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr gut ungenügend
14	. . . erteile ich der didaktischen Veranstaltungsqualität (Lehrverhalten des Dozenten) insgesamt die Note	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr gut ungenügend
15	Der heutige Unterricht hat mir:	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 sehr gut gefallen gar nicht gefallen
für Kommentare bitte auch Rückseite benutzen		
Sommersemester 2002		©Eitel2002

Abbildung 18: Originalfragebogen mit 15 Items

7.2 Lehrformenvergleiche

Hohe Interaktion (n=140)	Mittelwert	Standardabweichung
FB	1,317	0,594
KG	2,919	1,006
SE	2,535	1,122
IQ	2,646	1,058
AUT	2,446	1,061
Eindruck	2,551	1,103
Mittlere Interaktion (n=199)	Mittelwert	Standardabweichung
FB	1,751	0,938
KG	3,085	1,176
SE	2,896	1,227
IQ	2,769	1,085
AUT	2,874	1,140
Eindruck	2,784	1,170
Niedrige Interaktion (n=175)	Mittelwert	Standardabweichung
FB	2,379	1,255
KG	3,435	1,261
SE	3,525	1,481
IQ	3,079	1,322
AUT	3,161	1,280
Eindruck	3,204	1,384

Tabelle 10: Zahlenwerte aus den Lehrformenvergleichen

7.3 Lehrmedienvergleiche

Schwerpunkt Dias(n=331)	Mittelwert	Standardabweichung
FB	1,825	1,085
KG	3,168	1,155
SE	3,028	1,392
IQ	2,807	1,173
AUT	2,811	1,236
Eindruck	2,848	1,269
Schwerpunkt Vidoclips (n=182)	Mittelwert	Standardabweichung
FB	1,882	1,045
KG	3,141	1,227
SE	2,985	1,277
IQ	2,901	1,182
AUT	2,929	1,133
Eindruck	2,889	1,235

Tabelle 11: Zahlenwerte aus den Lehrmedienvergleichen

7.4 Faktorenanalyse

Von SPSS ausgegebene rotierte Komponentenmatrix

Rotierte Komponentenmatrix					
	Faktoren				
	1	2	3	4	5
Item2	0,839	0,213	0,147	0,114	0,148
Item9	0,737	0,155	0,158	0,473	0,175

Item12	0,693	0,294	0,321	0,210	0,040
Item7	0,570	0,489	0,263	0,171	0,245
Item1	0,178	0,848	0,081	0,107	0,052
Item13	0,196	0,643	0,358	0,350	0,039
Item6	0,372	0,628	0,280	0,064	0,358
Item15	0,548	0,582	0,371	0,155	0,192
Item14	0,548	0,572	0,317	0,188	0,131
Item4	0,466	0,519	0,502	-0,067	0,184
Item10	0,218	0,489	0,437	0,443	0,079
Item11	0,199	0,150	0,859	0,213	0,053
Item3	0,233	0,271	0,786	0,047	0,153
Item8	0,270	0,168	0,121	0,817	0,219
Item5	0,202	0,150	0,132	0,219	0,903
Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser- Normalisierung					

Tabelle 12: rotierte Komponentenmatrix aus der Faktorenanalyse

7.5 Pfadanalyse

7.5.1 Von Amos ausgegebene Modellkennziffern für die Modellgüte

Model	NPAR	Chi-Quadrat	DF	P	Chi-Quadrat/DF
Unser Modell	48	434,912	87	,000	4,999
Saturated model	135	,000	0		
Independence model	15	5279,935	120	,000	43,999

Tabelle 13: Einige Basiskennziffern: NPAR=Number of distinct Parameters, CMIN=minimaler Wert der Diskrepanz C, DF=degrees of freedom, P=P-Wert für wahrscheinliche Passung des Modells

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Unser Modell	,918	,886	,933	,907	,933
Saturated model	1,000		1,000		1,000
Independence model	,000	,000	,000	,000	,000

Tabelle 14: Weitere Basiskennziffern: NFI=normed fit index, RFI=relative fit index, IFI=incremental fit index, TLI=Tucker Lewis index, CFI=comparative fit index

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Unser Modell	,725	,665	,676
Saturated model	,000	,000	,000
Independence model	1,000	,000	,000

Tabelle 15: Weitere Kennziffern: Pratio=parsimony ratio, PNFI=parsimony adjustment zum normed fit index, PCFI=parsimony adjustment zum comparative fit index

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Unser Modell	,088	,080	,097	,000
Independence model	,290	,283	,296	,000

Tabelle 15: Weitere Kennziffern: RMSEA=root mean square error of approximation, LO=Untergrenze - HI=Obergrenze jeweils für ein zweiseitiges 90% Konfidenzintervall

Model	AIC	BCC
Unser Modell	530,912	534,009
Saturated model	270,000	278,710
Independence model	5309,935	5310,903

Tabelle 16: Weitere Kennziffern: AIC=Akaike information criterion, BCC=Browne-Cudeck Criterion

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Unser Modell	130	142
Independence model	15	16

Tabelle 17: Weitere Kennziffern: Hoelter's kritisches N für ein 0,05 und ein 0,01 Signifikanzniveau

7.5.2 Standardisierte Pfadkoeffizienten

	Wert	Standardfehler	Kritisches Verhältnis	Signifikanz
SE <--- ITEM5	,287	,036	8,001	***
SE <--- ITEM8	,463	,042	11,063	***
IQ <--- SE	,947	,047	20,273	***
KG <--- IQ	,649	,036	17,804	***
ITEM3 <--- KG	1,000			
ITEM11 <--- KG	1,055	,064	16,476	***
ITEM15 <--- IQ	1,000			
ITEM14 <--- IQ	,895	,028	31,516	***
ITEM6 <--- IQ	,791	,033	24,328	***
ITEM4 <--- IQ	,931	,036	26,197	***
ITEM12 <--- SE	1,000			
ITEM9 <--- SE	1,034	,052	19,725	***
ITEM7 <--- SE	,920	,046	19,921	***
ITEM2 <--- SE	1,017	,054	18,800	***
ITEM13 <--- IQ	,708	,033	21,348	***
ITEM10 <--- IQ	,716	,036	19,908	***
ITEM1 <--- IQ	,602	,034	17,647	***

Tabelle 17: Pfadkoeffizienten, Standardfehler, Kritische Verhältnisse und Signifikanzen latenter und gemessener Variablen untereinander

7.6 Rohwerte

In den Spalten sind die einzelnen Fragen, in den Zeilen die Einschätzungen der einzelnen Studierenden hierzu repräsentiert.

Vorlesung vom 15.04.2002 (n=75)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
4	4	2	2	3	1	2	1	1	1	1	1	3	2	2
2	2	2	3	1	3	2	1	1	2	2	3	2	3	2
4	4	3	4,5	3	5	4	1	3	3	2	3	3	4	3
3	6	4	6	1	5	5	2	2	5	6	5	2	6	6
6			5					1						6
2	2	5	6	4	3	2	1	1	2	4	4	2	3	5
3	2	4	3	1	3	1	1	1	1	2	4	4	3	4
5	4	3	4	4	4	3	1	1	2	3	3	2	2	4
5	4	2	3	5	4	3	1	1	2	3	2	2	2	4
2	3	3	3	1	3	2	1	1	1	3	3	2	2	2
2	2	3	3	2	2		1	2	3	2	2	3	2	2
3	3	3	2	2	3	2	1	1	1	2	2	3	1	2
6	6	3	6	1	3	6	1	1	1	1,5	3	6	6	6
3	3	3	3	2	4	3	1	2	2	2	2	2	3	3
3	2	3	2	4	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3
2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	4	3	3
2	2	3	3	1	2	3	1	1	1	2	1		2	2
2	3	2	2	3	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2
3	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	4	3
3	3	4	5	4	3	4	2	2	3	3	3	2	4	4
6	4	4	5	3	3	4	1	1	4	3	3	3	4	4
3	4	4	4	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3
4	3	4	3	3	3	4	1	2	2	3	3	1	3	3
2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
2	5	3	4	1	4	4	2	3	2	3	5	3	5	5
4	3	5	5	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4	5
2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	1,5	3,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	3	3	2	3	3	2	1	2	2	2	3	3	2	2
2	2	2	3	3	3	4	1	2	1	2	4	1	2	2
2	3	3	4	2	3	3	1	3	2	3	3	2	3	3
3	4	4	4	2	3	3	1	1	2	3	4	3	3	3
3	3	4	4	2	3	3	1	1	2	3	4	3	3	3
5	2	5	5	2	3	2	1	1	3	2		3	3	4
3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3	2	2	3	3
3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	2		3	3	3
3	4	3	4	2	3	5	1	2	4	2	3	3	3	3
2	2	3	2	1	1	2	1	1	3	3	1	2	2	2
3	2	3	4	2	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3
3	3	2	3	2	4	3	1	3	2	2	3	3	3	3
2	3	2	3	2	2,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	1	3	3	2	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
2	3	2	3	2	3	3	1	2	2	2	3	2	2	2
3	2	3	3	2	3	2	1	1	3	4	2	2	2	2
3	1	3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
2	2	3	3	3	4	3	1	1	2	1	1	3	2	2
1	2	3	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2
2	3	2	3	3	3	3	1	1	1	1	3	2	2	2
2	2	1	2	1			1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	2	1	3	3	3	1	1	2	1	2	1	2	2
2	2	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2
2	3	2	2	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2
2	2	3	3	3	3	3	1	1	2	3	3	3	2	3
3		3	6	2	3	2	2	2	2	3		2	4	3
2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2
2	3	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1,5	2
2,5	4,5	2,5	3,5	1,5	2,5	2,5	1,5	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5
4	1	2	5	3	4	1	1	1	2	2	2	3	3	2
5	6	3	4	3	5	5	1	4	3	4	6	2	3	4
4	4	3	4	3	5	3	1	2	3	4	6	3	4	4
3	3	4	3	4	2	3	1	2	2	3	4	2	2	3
1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	2	2	2	1
4	5	4	2	3	3	3	3	4	2	1	3	2	4	3
1,5	1,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5
3	2	3	2	1	3	3	3	2	2	4	1	2	1	2
3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	2	3	2	2	2
2	3	3	3	4	4	3	2	2	2	2	3	2	2	3
2	3	3	2	4	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2
2	1		2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1
3	2	2	3	3	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	4	3	2	3	2	1	1	1	1	2	2	2	2
1	2	2	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	2
2	2	1	2	3	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2

1	2	3	1	3	3	1	1	1	3	3	6	3	2	1
3	3	3	3	4	4	3	1	2	3	4	4	3	4	4
1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1

Vorlesung vom 06.05.2002 (n=77)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
2	4	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3
3	4	3	3	3	3	4	1	2	3	3	4	3	3	3
2	4	4	3	1	3	3	1	1	3	2	4	3	2	3
5	5	6	6	6	6	5	4	5	5	6	6	5	6	6
5	6	3	5	1	5	6	5	6	5	5	6	4	5	5
3	5	3	3	4	3	4	3	5	3	3	5	3	5	3
2	5	3	4	1	4	4	1	2	2	4	5	2	3	2
2	2	2	3	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2
2	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
4	6	6	6	6	6	5	3	4	5	5	6	4	6	6
3	5	5	4	5	4	5	2	4	2	4	5	2	4	4
2	3	3	1	3	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
5	4	4	4	4	4	4	2	3	5	5	5	3	5	4
2	3	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
2	2	2	3	4	3	2	2	2	2	3	4	2	2	2
2,5	3	3	4	2	3	2	1	1	2	3	4	2	3	3
2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	1	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
4	3	4	3	3	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	6	6	6	4	6	6	6	6	3	6	6	2	6	6
2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2
2	4	3	2	5	3	4	1	2	3	3	3	2	3	3
2	4	3	2	3	3	2	2	2	3	4	3	2	2	3
2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	1	2	3	1	1	1	3	1	2	2	1	1
3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	1	3	2	3	3
3	2	3	3	2	4	3	1	2	2	3	2	2	3	3
2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2	2	2
2	3	4	3	2	4	4	1	2	2	3	3	3	3	3
2	3	2	2	3	1	3	1	2	2	1	3	2	2	2
3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
5	5	2	4	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2
5	3	2	3	3	3	3	1	2	4	2	3	2	2	2
4	5	6	4	3	5	3	4	2	4	3	2	4	5	4
3,5	1,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,5	2,5	3,5	2,5	2,5	1,5	2,5	1,5
2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2
2	3	2	2	3	3	3	1	3	3	2	4	1	2	2
2	5	1	3	3	3	2	1	1	2	3	3	2	2,5	2
1	3	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
4	6	4	6	5	4	6	2	3	5	3	5	4	4	4
3	4	4	4	2	4	4	1	3	6	5	5	5	4	4
2	3	3	2	1	2	1	1	1	4	1	4	3	3	2
2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
2	2	3	4	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2
2	3	2	3	2	3	4	2	4	2	2	4	2	3	3
3	6	4	5	5	2	5	2	5	3	4	3	3	4	3
2	6	3	2	4	3	4	5	6	3	3	5	3	4	3
3	2,5	3,5	2,5	3,5	4,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5	3,5	3,5	2,5
1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1
2	2	3	4	2	3	3	2	4	3	3		3	4	4
2	2	3	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3
3	4	4	3	4	4	4	2	2	3	3	5	3	3	3
3	4	4	3	4	4	4	3	2	4	3	6	3	3	3
3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2
2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3
2	3	6	4	5	5	2	1	3	4	4		2	3	3
4	5	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3		2	2	3	3	2	3	2	2
2	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	3	4	2	3	3	1	1	4	1	2	1	2	2
3	4	2	5	1	3	2	4	3	5	3	3	2	3	1
4	1	3	3	3	4	2	1	1	3	1	1	1	3	3
2	3	4	4	2	2	2	2	3	4	4	3	2	2	2
1	3	2	3	3	3	3	1	2	3	3	2	2	3	1,5
3	5	5	5	5	4	5	3	5	3	3	5	2	4	4
4	4	2	3	3	4	3	1	3	3	2	3	2	3	3,5
3	5	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	1	3	3
2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2	2
2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5
2	4	3	3	1	3	3	2	2	2	2	5	3	5	3
2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
1	2	2	1	3	2	1	1	2	3	2	3	2	2	2

3	5	3	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2
1,5	2,5	2,5	3,5	3,5	2,5	2,5	1	1	1,5	1,5	1	2	2	2
2	3	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2	2	3
3	4	5	5	3	2	3,5	1	4	4	4	3	3	3	4

Vorlesung vom 14.10.2002 (n=75)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	2	2	2	1	1
2	3	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	3	2	2	2	2
2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2
2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	4	3
1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	3	1	2	2	1
1	1	2	3	1	3	2	1	1	2	6	3	3	2	2
3	4	4	4	2	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3
2	2	3	2	2	3	3	1	1	3	3	3	3	2	2
2	2	4	3	1	2	3	1	2	5	5	2	2	2	2
2	5	4	3	5	2	5	4	4	2	3	4	1	6	4
2	6	4	4	3	2	3	1	2	2	4	4	3	5	2
2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2
3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	4	3	3	3
4	3	5	6	3	3	4	1	1	2	3	3	4	3	3
2	2	4	5	3	2	2	2	2	3	5	5	3	3	2,5
3	3	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	2	3	3
2	3	3	5	2	2	5	2	2	2	4	2	1	4	3
3	3	4	4	5	3	3	1	1	3	2	3	2	2	3
2	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2
1	2	4	3	2	3	3	1	2	2	3	3	2	2	2
2	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2	3	1	3	2
2	2	5	3	3	2	2	1	2	2	4	3	3	3	2
2	3	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2
2	3	3	2	2	2	1	1	2	1	2	3	2	2	2
1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
1	3	3	3	6	2	2	1	1	2	3	1	3	3	2
1	3	3	3	5	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2
2	3	2	2	1	3	1	3	2	2	2	2	1	2	1
2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2
3	4	4	4	2	3	3	3	2	3	4	5	3	4	3
2	3	3	3	2	3	3	1	1	3	3	3	2	3	3
3	5	4	6	5	4	3	2	3	3	6	6	4	5	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	4	4	3	3	2	1	3	3	3	3	2	2	3
3	6	5	4	4	3	3	2	4	3	4	3	5	3	4
3	4	2	4	3	3	4	1	4	2	3	3	3	3	3
3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4
2	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3
3	3	4	4	3	3	3	2	4	3	4	2	2	3	4
2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
1	3	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1	1	2	2
4	5	5	4	3	4	4	1	1	2	4	2	2	3	3
2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2
2	2	3	2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2
3	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	3
2	2	3	3	2	2	2	1	1	2	3	3	2	2	2
3	4	3,5	5	4	5	5	4	3	5	4	4	3	4,5	4
3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3
2	4	3	3	1	3	4	3	3	2	3	5	3	3	3
3	5	5	6	3	2	4	1	2	5	3	5	2	4	4
3	5	3	4		4	4	2	4	3	3		3	4	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
2	3	2	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
2	4	4	3	1	2	3	1	3	3	3	1	2	2	2
1	2	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3
2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2
2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	3	3	3
1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2
1,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5
3	3	3	3	3	3	4	2	3	2	3	4	2	3	3
2	3	5	5	3	4	3	2	2	3	4	3	3	4	5
3	4	4	5	1	3	4	1	2	4	5	6	2	4	5
2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2
2	4	4	5	6	4	6	2	5	4	6	6	6	4	4
2	3	3	5	2	3	3	1	1	2	2	2	3	3	3
2	5	3	2	4	2	3	2	3	3	2	4	1	3	2
2	5	3	2	4	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	2	3	2	3	3
3	3	6	4	3	1	2	1	3	4	6	4	2	3	3
3	3	5	4	2	3	3	2	3	3	5	2	4	3	3
2	3	3	3	3	3	3	1	2	2	3	2	2	3	3

3	2	4	4	4	3	2	1	1	2	3		3	3	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---

Vorlesung vom 16.06.2003 (n=65)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
2	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2
3	3	4	3	2	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
3	3	5	4	2	3	4	1	2	3	3	4	3	3	3
2	2	4	3	5	3	3	1	1	1	2	2	2	3	2
1	2	5	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
2	4	3	3	1	5	4	1	2	2	3	4	1	3	3
1	2	2	3	2		2	1	1	2	2	1	2	2	2
1	3	3	4	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2,5
2	5	2	4	2	3	4	1	4	2	2	3	4	4	3
2	3	3	3	4	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3
3	2	4	2	2	2	2	1	1	3	3	1	2	2	2
4	4	4	6	5	5	4	1	4	4	4	4	3	4	4
2	2	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2	5
3	2	4	4	2	5	5	1	2	3	2	4	3	5	5
2	2	5	5	3	3	3	2	2	3	2	3	1	4	3
3	1	5	2	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1
3	2	3	2	1	3	6	1	2	4	4	3	2	2	3
3	5	4	4	2	4	3	1	1	2	2	3	3	2	3
3	5	3	4	3	3	4	2	3	2	2	4	2	3	3
2	3	4	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	1
2	4	3	3	1	3	2	1	3	2	2	3	4	3	2
2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2
2	3	6	4	2	3	2	1	2	2	3	5	2	3	3
2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2
2	2	3	3	2	3	2	1	2	4	3	2	3	2	2
3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3	5	4	4
3	2	5	5	3	4	5	2	2	2	4	4	4	4	5
4	4	3	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	4	4
1,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	1,5	3,5	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5
3	4	3	4	1	3	3	1	2	2	2	3	2	3	3
2	4	5	4	2	2	3	2	3	2	3	4	2	3	3
2	2	3	3	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2
2	2	3	4	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	2
3	2	3	2	3	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2
3	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
3	4	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2
2	2	3	3	2	2	2	1	1	2	4		2	2	3
3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	5	2	2	3
2	3	2	3	3	2	2	1	1	1	3	3	2	2	1
2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2
2	3	4	5	4	3	3	1	2	3	5	3	2	3	3
2	3	3	3	4	3	2	1	2	2	2	2	1	1	2
2	3	4	3	4	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3
2	2	4	3	1	3	2	1	1	2	3	2	1	2	2
2	3	3	3	1	2	3	1	1	3	2	2	2	2	
2	3	3	2	3	2	2	4	2	2	3	2	3	2	2
1	4	3	4	5	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3
1	2	3	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2
2	3	4	3	2	3	2	1	2	3	4	2	2	2	2
2	3	5	3	1	2	2	1	1	2	5	2	2	2	2
2	3	5	6	1	3	3	1	1	3	4	4	3	2	3
2	3	3	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	1	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2
2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	4	3	2	2	3
4	3	4	6	1	6	6	2	4	5	4	6	6	6	5
3	2	3	4	4	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3
3	4	4	6	5	6	5	2	3	4	5	6	5	5	5
3	2	4	4	2	3	5	2	2	2	3	3	3	3	3
3	3	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	3	3
2	3	4	2	2	2	3	1	2	3	3	2	1	2	2
1	4	2	1	3	1	1	1	3	1	3	2	1	2	2
2	5	4	5	1	3	4	2	3	2	6	1	3	4	3
2	4	3	4	5	3	3	2	3	2	5	2	3	3	3

Vorlesung vom 08.12.2003 (n=63)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
1	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2
2	6	4	4	1	2	3	3	6	2		6	2	3	6
3	6	4	6	4	3	4	2	6	5	3	6	3	4	4
2	6	4	3	3	2	2	3	6	2	3	4	2	3	3
2	6	4	4	2	4	3	1	5	3	4	6	4	5	5
2	6	3	3	1	1	3	4	6	4	5	6	2	5	5
4	5	5	6	5	4	5	5	6	3	4	6	3	5	6
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6

2	6	5	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3
1	5,5	5	5	4	3	5	2,5	5	5	5	5	2	4	4
2	5	4	3	3	3	2	3	3	3	3	5	2	3	3
2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2
2	5	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2
2	5	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3
2	4	3	5	3	4	3	1	1	2	5	3	3	3	3
2	2	3	3	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2
2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	4	2	2	2
2	4	6	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	3
3	5	4	3	2	2	5	3	3	3	4	5	2	3	3
2	6	2	3	4	3	3	2	5	2	1	4	2	3	3
2	6	4	4	5	4	4	2	5	4	6	5	3	4	4
2	4	3	3	1	2	3	1	4	1	3	5	2	2	3
3	6	3	5	3	4	4	3	5	3	3	5	3	3	5
2	6	4	5	6	5	5	4	6	3	4	5	2	4	5
3	6	4	5	5	5	4	2	3	3	3	4	4	4	4
	6							6						
2	4	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	3
3	6	4	3	1	3	4	2	2	3	3	4	2	3	
4	6	4	4	3	4	4	1	4	4	4	4	3	3	4
2	6	5	5	1	4	6	3	6	2	5	6	2	3	3
2	6	2	3	6	3	2	3	5	2	3	4	2	3	2
2,5	5,5	2,5	3,5	5,5	2,5	3,5	2,5	4,5	1,5	1,5	3,5	2,5	3,5	3,5
3	5	4	5	5	5	5	2	4	4	4	4	3	4	4
3	5	3	3	3	3	3	1	2	2	3	4	3	3	3
3	6	5	5	2	4	5	1	2	5	6	4	3	2	3
2	6	4	5	1	2	3	1	6	2	3	5	2	3	4
4	6	6	6	4	6	6	4	6	5	6	6	5	6	6
2	5	4	4	3	4	3	3	4	3	5	6	2	3	4
3	6	3	4	6	3	3	2	4	4	5	3,5	3,5	4	5
4	5	6	5	4	5	6	5	4	5	6	5	4	5	6
5	2	4	5	3	4	4	2	3	4	6	5	4	3	4
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6	5	2	5	6	6	5	5	5	6
1	5	3	3	4	2	2	3	4	3	4	3	1	3	3
4	6	5	6	6	6	5	6	6	5	5	6	4	5	5
4	6	4	4	5	5	5	4	6	5	4	6	5	5	5
4	5	5	6	5	6	5	3	6	5	4	6	4	5	6
4	6	4	6	4	5	5	1	5	2	1	4	2	5	5
3	6	5	5	4	3	5	4	6	5	3	6	5	4	6
3	6	5	5		5	5	3	6	4	3	3	3	4	5
2	5	2	3	2	1	3	2	4	2	2	4	2	2	3
2	6	4	2	3	3	3	1	5	2	3	5	3	2	3
2	6	3	2	4	3	2	2	5	2	2	5	2	2	3
6	6	3	5	4	4	5	4	5	4	3	6	4	5	5
1	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3
2	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	3	3
1	3	4	4	4	3	4	3	4	3	6	4	3	3	4
1	6	3	4	2	2	3	1	2	2	4	3	2	3	3
1	2	2	2	3	2	2	1	1	3	2	3	1	1	1
6	6	4	6	1	3	3	5	6	5	5	5	6	6	6
3	6	4	5	4	2	2	3	3	5	5	4	3	3	4
2	4	4	5	4	3	4	3	4	4	5	5	4	3	4
2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2

Vorlesung vom 09.12.2003 vormittag (n=47)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	2	2	2	4	4	1	4	2	3	3
2	2	4	3	2	3	2	1	1	3	5	4	3	3	3
5	3	2	3	2	2	3	1	2	4	2	5	4	4	3
3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4
2	2	2	2	2	3	2	1	2	3	3	3	2	2	2
3	6	2	6	2	5	5	1	6	5	1	5	2	5	5
4	2	5	6	4	5	3	1	2	5	6	4	4	5	6
2	4	4	3	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	3	3	1	2	3	4	2	3	3	3
2	2	3	3	3	2	3	2	3	5	4	3	3	3	3
3	3	4	4	3	3	4	2	3	4	5	6	5	4	4
1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	4	2
2	3	4	3	3	3	3	1	2	3	4	3	3	2	2
2	1	2	1	3	2	2	1	4	4	2	1	2	2	1
2	3	3	2	4	3	3	1	2	3	3	3	2	3	2
3	2	3	3	2	2	3	1	1	2	3	2	2	3	
2,5	3,5	3,5	2,5	3,5	3,5	3,5	1,5	2,5	2,5	3,5	3,5	2,5	2,5	3,5
2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2	3	2
2	3	3	4	2	3	3	1	2	3	3	4	2	3	
2	4	3	5	3	3	3	2	3	2	2	3	1	3	3
2	3	3	4	4	4	4	2	2	4	4	3	3	3	3

3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	5	3	5	3	4	5	4	4
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	6	3	2	3	2	1	2	5	6	5	3,5	2,5	3
2	3	5	6	3	4	3	2	2	2	6	5	4	4	3
2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	3	2	2	1	2	2	3	2	2	1	1
3	5	5	6	5	6	5	4	6	5	4	6	5	6	6
3	4	3	4	3	4	4	2	3	5	5	4	5	4	5
4	4	4	4	4		3	2	3	4	4	4	3	4	3
2	4	6	3	1	3	4	1	4	6	6	4	3	4	5
3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	4	2	3	3
3	5	2	2	5	4	4	1	6	3	3	6	2	3	3
2	3	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3
3	3	5	6	3	4	5	2	2,5	2	6	5	3	3,5	4
2	3	4	4	4	3	3	1	3	2	4	2	2	3	3
2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2
2	3	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	2	2	2
2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2
2	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
				2		5	3	4	2		2		3	
5	6	6	6	6	6	5	2	6	6	5	6	6	6	6

Vorlesung vom 09.12.2003 nachmittag (n=53)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
1	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1	2	2	2
3	3	2	3	2	2	4	1	3	2	3	6	1	3	3
3	3	4	4	4	4	4	2	3	2	5	5	4	3	3
2	3	4	4	3	2	3	1	4	2	3	3	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	4	2	3	3
3	2	5	3	2	3	2	2	1	2	4	3	2	2	2,5
5	6	5	6	4	5	5	4	5	4	5	6	4	5	5
2	3	4	5	4	3,5	3,5	1,5	2	1	4	4	3	2	1,5
2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	6	5	6	1	4	5	2	6	4	5	6	6	6	6
2	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	6	5	4	4
3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	1	4	4	2	3
3	4	4	4	4	3	5	4	2	3	3	5	6	4	4
3	3	6	6	3	3	4	3	2	2	6	3	4	3	4
3	3	5	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2
3	2	3	2	3	3	3	2	2	1	3	2	2	3	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	1	1
2	2	3	2	2	3	1	2	1	3	3	3	2	1	2
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2
3	2	3	3	2	2	1	1	2	1	1	2	3	2	2
2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2,5	2	3
2	5	3	4	4	3	4	3	4	2	5	5	2	2	3
2	4	3	4		4	3	2	3	2	3	3	3	3	3
4	5	4	4,5	5	4	5	5	3	4	4	3	4	4	3
2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	2	5	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1
2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3
1	2	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	4	4	3	3	2	2	2	3	4	2	2	3
2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	1,5	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5
2	3	3	3	2	3	2	1	2	1	2	3	2	3	
2	4	5	3	3	4	4	1	4	2	5	3	4	5	3
3	2	4	4	4	3	3	2	2	2	5	4	3	4	6
6	5	4	4	6	6	6	5	4	5	4	4	5	4	6
3	4	5	6	5	4	3	6	5	4	2	6	5	4	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	6	2	6	4	6	6	1	6	5	1	6	4	5	6
2	3	4	4	4	3	2	2	3	1	3	5	2	2	
3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	2	3	2	3	4	3	2	3	2	3	3	3
1	4	2	1	2	3	3	4	2	1	2	4	3	2	3
3	3	3	4	2	3	2	2	2	1	2	3	2	4	3
4	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	4	3	3	3
3	3	2	2	4	3	3	2	2	1	2	4	3	2	2
4	3	4	5	4	3	4	2	3	5	4	3	3	4	3

2	1	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Vorlesung vom 11.12.2003 (n=58)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
4	2	5	5	2	3	2	2	2	4	6	2	5	3	3
1	3	4	2	2	3	4	4	3	3	4	2	2	2	2
3	3	5	4	3	4	3	2	3	3	5	4	4	5	4
2	5	3	3	5	4	4	2	2	3	3	5	2	4	5
3	5	4	6	5	5	5	3	5	5	5	5	3	4	4
3	5	5	4	4	5	5	3	3	4	5	5	4	4	4
2	2	2	4	3	4	3	1	3		3	4	1	3	3
2	3	3	4	2	4	3	1	2	2	3	3	3	2	3
2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	3	2	2	2	1
2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2	3
2	3	2	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	3	2
2	2	3	3	2	3	3	1	1	2	3	3	2	2	2
2	3	2	3	1	3	3	1	1	3	3	2	2	2	3
2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	3	3	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	2
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	5	6	6	6	6	5	3	5	5	6	6	6	6	6
2	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3
2	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2	3	3	3	2
2	2	3		3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2
3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1	2	3	4
4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3
3	4	2	4	2	3	2	1	1	2	4	2	4	4	3
3	3	4	4	4	3	3	2	3	4	3	4	4	4	4
3	3	5	5	3	5	3	2	2	4	5	3	4	3	5
2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2
1	1	2	2	3	1	2	1	2	3	4	2	1	2	1
1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
2	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3
4	5	3	6	5	5	5	4	5	5	4	6	6	6	5
6	6	6	6	1	5	5	2	5	5	5	6	6	5	6
3	6	3	6	4	6	6	1	6	4	2	5	2	5	6
3	4	2	5	2	3	3	2	3	3	3	3	3	5	4
2	2	3	2	3	3	2	2	2	4	4	3	2	3	2
3	4	3	5	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4
1	2	2	3	1	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2
3	3	4	4	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3
3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2
2	1	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	4	4	5	2	4	3	2	3	1	3	3	2	2	3
2,5	3,5	2,5	3,5	3,5	2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	3,5	2,5	2,5	2,5
2	2	3	3	2	3	3	1	2	2	3	3	2	2	2
3	3	3	3	3	4	3	1	2	3	3	3	3	3	3
2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3
2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2
3	2	3	2	2	3	4	4	2	2	4	2	2	3	3
3	4	4	4	5	3	3	2	5	3	5	5	2	4	4
3	2	3	2	3	4	1	2	3	2	2	3	2	2	2
5	4	6	6	3	6	5	1	3	3	6	4	3	5	5
2	2	3	3	3	2	2	1	2	3	3	2	1	2	3
2	2	4	4	3	3	4	1	4	2	5	2	3	5	3
1	3	4	4,5	4	3	5	1	2	3	5	4	2	3	3
2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	4	2	2	3	2
1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	3

VIII DANKSAGUNG

Wie am Ende einer langen und manchmal beschwerlichen Reise, wird es jetzt Zeit, einigen Menschen, die zu meinem Erfolg und insbesondere zum Gelingen meiner Promotion beigetragen haben, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

HERR PROF. DR. F. EITEL,

Ihnen möchte ich für die freundliche Überlassung des Themas danken. Es war mir eine Freude unter ihrer Anleitung arbeiten zu dürfen. Ich habe viele, für mich neue Methoden und dafür vielfältigste Anwendungsmöglichkeiten kennen gelernt, die für mich sonst unentdeckt geblieben wären. Dabei standen Sie mir immer mit kompetentem Rat zur Seite und bewahrten mich vor mancher Untiefe.

Danke für ihr Vertrauen.

Ihr Armin Petereit

MEINEN ELTERN

Ohne Euch wäre das gesamte Unterfangen Studium und Promotion wohl ein Traum geblieben. Dass ich Euch für die großartige finanzielle Unterstützung dankbar bin, versteht sich von selbst. Was mir aber eigentlich noch viel wertvoller in den vergangenen sechs Jahren erschien, ist auch die mentale Unterstützung die ich erfahren durfte. Wie ihr wisst, waren die Zeiten nicht immer rosig, und der Himmel nicht immer nur weiß-blau. Da waren durchaus ein paar dunkle Tage dabei. Aber auf jedes Gewitter folgen wieder gute Tage, und Ihr habt immer dafür gesorgt, dass ich das nicht vergesse.

D a n k e

Euer Armin

IX LEBENSLAUF

Name: Armin Robert Petereit
Geboren: am 24. Februar 1978 in Deggendorf, Bayern
Eltern: Alfred und Brigitte Petereit, geborene Höhbauer

Schulausbildung:

18.09.1984 – 20.07.1988 Grundschule Plattling
06.09.1988 – 27.06.1997 Robert-Koch-Gymnasium Deggendorf mit
Erlangung der allgemeinen Hochschulreife

Zivildienst: 04.08.1997 – 31.08.1998 am Bezirksklinikum Mainkofen

Studium: 02.11.1998 Beginn des Studiums der Zahnheilkunde an der Ludwig-
Maximilian-Universität München

Oktober 1999 Bestehen der naturwissenschaftlichen Vorprüfung an
der Ludwig-Maximilian-Universität München

01.10.2001 Bestehen der zahnärztlichen Vorprüfung an der Ludwig-
Maximilian-Universität München

12.10.2004 Bestehen der zahnärztlichen Prüfung an der Ludwig-
Maximilians-Universität München

20.10.2004 Approbation